



ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero EDUARDO AGUIRRE.
Secretario...... Señor HORACIO PEREYRA.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA. / D^or ATANASIO QUIROGA. / Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

JULIO DE 1892. — ENTREGA I. — TOMO XXXIV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.. $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte....... .... » 12.00

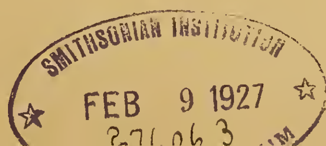
La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1892



JUNTA DIRECTIVA

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

TOMO XXXIV

Segundo semestre de 1892

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1892

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

(CORRESPONDIENTE AL XX PERÍODO 1891-92)

SEÑORES SOCIOS:

Cumpliendo con lo prescripto por el artículo 22 inciso 9° del Reglamento General, voy á daros cuenta detallada del estado de la Sociedad y de su marcha durante el XX° período administrativo.

Socios. — La Sociedad cuenta actualmente 416 socios activos, 4 honorarios y 10 corresponsales. El número de socios activos el 16 de Julio de 1891 era de 452, el de honorarios 5 y el de corresponsales 10. El número de honorarios ha disminuido de 1, por haber fallecido el ilustre Dr. German Burmeister. Han ingresado durante el período 11, reincorporado 1, y han salido por diferentes causas 49. De estos últimos la mayor parte han sido declarados cesantes por la Junta Directiva por falta de cumplimiento al artículo 15 del Reglamento. Esta resolucion fué tomada despues de invitar á esos señores por repetidas veces á ponerse dentro del Reglamento. He aquí la nómina de los sócios que han sido acceptados:

Victorino Diaz, Enrique Rostagno, Ernesto E. Padilla, Evaristo Etchecopar, Juan Betbeze, Julio Lederer, Ricardo Solá, Alejandro F. Mohr, Manuel Coronel, Santiago P. Santillan, Aurelio Araoz y Avelino Varangot, reincorporado.

Asambleas.—La Sociedad ha celebrado 7 asambleas generales en las cuales se ha dado cuenta de su marcha y de las resoluciones

más importantes tomadas por la Junta Directiva, cuyas resoluciones han sido publicadas en los Anales, entregas IV del tomo XXXII y V del tomo XXXIII, con el título de *Movimiento social* y de las que volveré á dar cuenta más adelante.

Conferencias. — 4 conferencias se han dado en los salones de la Sociedad, cuya nómina es la siguiente:

Dr. Federico G. A. Haft. — « Sistema Musical de 53 grados ».

Ingeniero Julio Lederer. — « Sobre algunas observaciones respecto á las constantes del elipsoide terrestre».

Ingeniero Leopoldo Gomez de Terán. — « La influencia de la ciencia en el desarrollo de la industria ».

Dr. Federico G. A. Haft. — « La Parábola balística ».

Junta Directiva. — En la Asamblea del 16 de Agosto del año ppdo. la Junta Directiva quedó constituida en la forma siguiente:

Presidente: Ingeniero Eduardo Aguirre.

Vice Presidente 1°: Dr. Juan J. J. Kyle.

Vice Presidente 2°: Ingeniero Jorge Duclout.

Secretario: Ingeniero Luis J. Dellepiani.

Tesorero: Ingeniero Enrique de Madrid.

Vocales: Señores Juan Rospide, José J. Girado, Capitan Salvador Velasco Lugones, Sebastian Ghigliazza, Ingeniero Juan F. Sarhy.

Habiendo renunciado los señores Ingenieros Juan F. Sarhy del puesto de vocal y Luis J. Dellepiani del de secretario, fueron reemplazados respectivamente en las Asambleas del 19 de Octubre y 21 de Diciembre ppdo. por los señores Ingenieros Emilio Palacios y Horacio Pereyra.

Así constituida la Junta Directiva, ha funcionado hasta la fecha, habiendo celebrado 39 reuniones, en las cuales se han adoptado entre otras las siguientes resoluciones:

1° En vista de presentar mayores ventajas para los señores socios se resolvió que el local de la Sociedad permanezca abierto de noche de 7 y 1/2 á 11 y 1/2, y se cierre durante el día;

2° Uniformar el precio de los Anales fijando el de $ 1.50 m/n en la Capital é igualmente para el interior y exterior, incluso el porte, no admitiéndose la suscricion por trimestre ni semestre, pero sí por año, que costará 12 $ m/n;

3° Suspender el envío de los Anales y demás publicaciones y no prestar libros de la biblioteca á los socios que dejen de satisfacer sus cuotas durante 3 meses consecutivos;

4° Declarar cesantes 32 socios por falta de cumplimiento al artículo 15 del Reglamento;

5° En vista del estado financiero poco halagüeño de la Sociedad, se resolvió nombrar á los señores Ingenieros Enrique de Madrid y Capitan Salvador Velasco Lugones para presentar á la Junta Directiva un informe detallado del estado económico de la misma y sobre el destino que debía darse á los fondos existentes en caja.

Dichos señores presentaron el mencionado informe, aconsejando en él, la venta del terreno que la Sociedad poseía en la calle del Cerrito, entre las de Arenales y Juncal, y con el producto de esa venta unido á lo existente en caja comprar una casa donde ella pudiera instalarse.

Dicho informe conjuntamente con un proyecto de resolucion al respecto que la Junta Directiva había resuelto presentar á la Asamblea fueron tratados por ésta en sus últimas sesiones del 21 y 29 de Diciembre del año ppdo. y 12 de Enero del presente año, convocadas exclusivamente para este objeto, y la que, después de varios y prolongados debates, resolvió por fin, en su sesion del 12 de Enero último, de acuerdo con el informe, autorizando á la Junta Directiva para vender el terreno y con el producto de la venta adquirir en compra una casa en la que pudiera trasladarse la Sociedad.

La Junta Directiva, haciendo uso de esa autorizacion, llamó á licitación pública para la venta del terreno.

Se presentaron dos ofertas de las cuales se aceptó la que había hecho el Sr. Cárlos Rodriguez Larreta ofreciendo la suma de 10.000 $ m/n á más de la hipoteca de 40.000 cédulas serie D. Nacionales que la propiedad reconocía al Banco Hipotecario Nacional y haciéndose cargo de la mencionada deuda.

Con la suma de 10.000 pesos obtenidos por la venta y lo existente en caja se compró la casa calle Zeballos n° 269, y cuyo plano puede verse en la secretaría, por la suma de 18.000 pesos m/n, quedando un excedente de 8.500 pesos, con cuya suma la Junta Directiva trató últimamente de modificar dicha casa. Al efecto nombró á los señores arquitectos Juan A. Buschiazzo y Joaquin M. Belgrano, para presentar un proyecto de modificacion.

Dichos señores enviaron los proyectos que se le habían pedido, los cuales tomó en consideracion la Junta Directiva y despues de prolongados cambios de ideas, y en vista de que los fondos existen-

tes serían insuficientes para llevar á cabo la obra, resolvió por fin postergar hasta mejor oportunidad la realización de esta idea, y procurar de que la Sociedad se traslade á la casa comprada lo más pronto posible, previos pequeños arreglos que se necesitan hacer en ella, y consultar á la Asamblea sobre el destino que debía darse á los fondos existentes.

Consultada ésta al respecto, resolvió en su sesion del 2 del corriente autorizar á la Junta Directiva para comprar con dichos fondos una finca para la Sociedad, siempre que ella produzca el 8 % de renta, quedando autorizado el Sr. Presidente para firmar las escrituras de compra-venta y demás documentos que se requieran para el cumplimiento de esta resolucion;

6° Vender al Sr. Cárlos Rodriguez Larreta, comprador del terreno, los materiales de construcción que existían depositados en el mismo por la suma de 600 pesos m/n ;

7° Enviar un giro postal por valor de 28 francos oro á los Sres. Gautiers Villars de Paris, á objeto de que dichos señores envien á la Sociedad los « Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de Paris » correspondientes á los años 1891 y 1892;

8° Aceptar los nombramientos de socios honorarios hechos (exoficio) en la persona del Presidente de la Sociedad, por el « Centro Trabajo y Progreso» de Martin García y Sociedad de Estudios Geográficos é Históricos de la República de San Salvador;

9° Conceder al Sr. Federico Biraben el uso del Salon de sesiones para la instalacion provisoria de la Escuela Politécnica, de la que es fundador;

10° En vista de una nota del mismo señor Biraben, poniendo bajo los auspicios de la « Sociedad Científica Argentina » habiéndolo hecho al mismo tiempo con la « Sociedad Rural Argentina» y « Unión Industrial Argentina », el acto de fundacion de la referida Escuela, y en virtud del artículo 1°, título I del Reglamento general resolvió : 1° Poner bajo su proteccion moral á la Escuela Politécnica de Buenos Aires, eximiéndose de todo compromiso pecuniario ; 2° Nombrar una comision compuesta de los Sres. Dr. Cárlos Morales, Ingeniero Manuel B. Bahía y Angel Gallardo, para que representen á la Sociedad en el acto de la inauguracion de dicha escuela ;

11° Pasar á Ganancias y Pérdidas las siguientes cuentas por considerarse incobrables :

« Sección La Plata », por cuotas mensuales, $ 5.886.00.

« Sociedad de Ingenieros Civiles», por alquileres, $ 750.00.

«Asociación Médica Bonaerense», por alquileres, $ 6.707.00.

« Gobierno Nacional », por suscrición de Anales de años muy atrasados, ps. 186.00, debiendo pasar á figurar en el activo de la « Sociedad Científica Argentina » las existencias de las mencionadas Sociedades;

12° Descontar anualmente á la cuenta de « Muebles y Útiles » el 12 % por los deterioros que pudiera sufrir durante el año;

13° Concurrir á la Exposicion de Chicago con una coleccion completa de los Anales é invitar á los señores socios á enviar trabajos originales, los cuales podrán enviarlos á la Sociedad para que ésta á su vez los remita conjuntamente con la coleccion á la Comision Directiva (Argentina) de aquella exposicion;

14° Pedir á los señores socios que no coleccionan los Anales, y que posean algunas de las entregas que más abajo se expresan, quieran enviarlas á la Sociedad, ya sea en calidad de donación, cambio por otras, ó abonando ésta su importe correspondiente, á fin de completar en lo posible las colecciones del archivo que se hallan muy incompletas.

Año 1876, Enero á Junio ; año 1878, Julio, Setiembre y Noviembre; año 1879, Mayo; año 1880, Febrero; año 1890, Enero á Agosto;

15° Poner en venta en la librería Lajouane el folleto del Sr. Lallemant, titulado el «Paramillo de Uspallata», al precio de 4 ps. m/n el ejemplar, para cubrir en parte los gastos originados por la impresion del folleto y planos correspondientes;

16° No hacer lugar á una solicitud del Sr. Max. Pereles, pidiendo se le concediera el salon de sesiones para dar una conferencia sobre la « Cuadratura del Círculo »;

17° Habiendo solicitado el ingeniero José S. Corti, de San Juan, algunos datos sobre la navegabilidad del *Bermejo*, el *Pilcomayó* y el *Teuco*, y sobre las regiones climatéricas de aquella region, se nombró al capitan S. Velasco Lugones, para informar al respecto, quien, por no disponer del tiempo necesario para el desempeño de esta comision, indicó al capitan Sr. Leon Zorrilla, cuyo señor se ha ofrecido galantemente, por intermedio del Sr. Velasco Lugones, para suministrar á la Sociedad los referidos datos, resolviéndose aceptar el ofrecimiento del Sr. Zorrilla y pasarle una nota al efecto, adjuntándole copia de los antecedentes. Hasta la fecha, la Sociedad no ha recibido esos datos;

18° En virtud de una nota del Presidente de la « Sociedad Científica de San Juan », en la que pedía las condiciones en que la « Sociedad Científica Argentina» aceptaría que aquella funcionara como seccion de ésta, la Junta Directiva, fundándose en los informes de los Sres. Ingenieros Benito Mallol, Cárlos M. Morales, Miguel Iturbe, Enrique de Madrid y Luis J. Dellepiani, y en los datos prácticos que la existencia de la « Seccion La Plata » arrojaba, y la que en virtud de estos informes resolvió declarar disuelta, la Junta Directiva presentó á la consideracion de la Asamblea un proyecto de Reglamento de secciones, el cual fué discutido por la Asamblea en su sesion de fecha 12 de Enero ppdo. y el que, despues de un prolongado debate, quedó sancionado en la forma siguiente:

« *Reglamento general*

« Art. 1°.—Las Secciones tienen por objeto cooperar á la realizacion de las bases consignadas en el Reglamento general.

« Art. 2°.—No se considerará instalada una Seccion, mientras no se eleve á veinte y cinco el número de socios activos que la compongan.

« Art. 3°.—La Junta Directiva de cada Seccion se compondrá de: un Presidente, un vice-Presidente, un Secretario, un Tesorero, tres Vocales.

« Art. 4°.—Para que sean válidas las resoluciones de la Junta Directiva se requiere la presencia de cinco de sus miembros por lo menos, incluso el Presidente, y sus decisiones se tomarán por simple mayoría de votos, decidiendo el Presidente en caso de empate.

« Art. 5°.—Una Seccion no podrá nombrar socios activos á las personas que hayan sido declaradas cesantes por la Sociedad ú otra Seccion, sin la conformidad de ésta.

« Art. 6°.—Las Secciones son completamente independientes en la administracion de sus fondos, no haciéndose la Sociedad Central responsable de ningun gasto efectuado por aquellas.

« Art. 7°.—Antes del 1° de Julio deberán pasar un informe de los trabajos efectuados en la Seccion á objeto de ser incluidos en la Memoria que debe presentar anualmente el Presidente.

« Art. 8°.—En caso de disolucion de una Seccion, todos sus documentos y obras científicas quedarán á disposición de la Sociedad

Central: la Junta Directiva podrá desistir de este derecho, cuando lo estime conveniente.

« Art. 9°.—Si un socio de una Seccion se encuentra accidentalmente en la Capítal, podrá hacer uso del salon de lectura y asistir á las conferencias.

« Art. 10. — Los socios de las Secciones tendrán accion á presentarse en los concursos, en las condiciones de los socios activos.

« Art. 11.—Los socios de las Secciones podrán remitir trabajos científicos para los *Anales*, los que serán, de acuerdo con el Reglamento, sometidos á la consideracion de la Junta Redactora.

« Art. 12.—La Sociedad remitirá gratis á la Sección el número de *Anales* necesarios para ser distribuidos á los socios, siempre que el número de éstos no pase de cincuenta. Pasado ese número las Secciones abonarán el costo de dichos *Anales*.

« Art. 13.—La Junta Directiva de la Sociedad Central puede derogar, en caso que lo estime conveniente, los artículos segundo y tercero. »

A principios del mes ppdo. fué constituido en prision, por órden del Tesorero del Instituto Geográfico Argentino, el cobrador Juan Rodriguez, por haber defraudado el importe de un cierto número de recibos de aquel Instituto.

Inmediatamente de saberse esto se tomaron las medidas necesarias á fin de ver si había incurrido en el mismo delito con respecto á la «Sociedad Científica Argentina».

De las averiguaciones hechas resulta que esta tambien ha sido defraudada por el mencionado Rodriguez en un regular número de recibos, no pudiéndose fijar por el momento el total cierto de ellos por no habérsele podido pedir cuenta personalmente hasta ahora; pero, en el primer instante manifestó que la Sociedad nada perdería, pues él daría cuenta, tan pronto como saliera en libertad, de los recibos que á él se le habían confiado.

Como medida prévia se ha pasado una circular á los señores socios, pidiéndoles quieran manifestar cuál es el último recibo que han abonado. Se han recibido ya algunas contestaciones faltando aún muchas otras.

En virtud de que al delincuente Rodriguez se le sigue la causa y permanece en prision, no obstante de que el Instituto Geográfico, segun datos obtenidos, desiste de ello, la Junta Directiva resolvió,

en su última sesion, nombrar como cobrador al Sr. Francisco Canepa, á quien se le ha exigido presente una fianza á satisfaccion, la que en breve será entregada por dicho señor, para que se le dé posesion del puesto.

Memorias é Informes. — Se han presentado en este período las siguientes Memorias é Informes, los cuales han sido tomados en consideracion por la Comision Redactora y algunas de ellas han sido publicadas en los Anales; hé aquí la nómina:

Memoria anual del Presidente (Dr. Cárlos M. Morales) correspondiente al XIX período administrativo (1890-91),

Dr. Cárlos Berg, «Nuevos datos sobre la formación carbonífera en la República Argentina».

Ingeniero Jorge Duclout, « Los fundamentos de la geometría y conocimiento del espacio» (continuación).

B. Felix Lynch Arribálzaga, « Dipterología Argentina (Syrphidae) ».

Dr. German Burmeister, «Nuevos objetos en el Museo Nacional».

Dr. Cárlos Berg, «Nova hemiptera faunarum Argentinae et Uruguayensis ».

Dr. Eduardo L. Holmberg, «Aves libres en el Jardin Zoológico de Buenos Aires ».

Ingeniero José S. Corti, «Determinación de la latitud de un lugar y del azimut de una línea sin usar más instrumento que un círculo azimutal ».

Sr. Rafael Leon, «El pozo artesiano del Balde». (Historia de una perforación hasta 600 metros.

Empresa de las Obras de Salubridad, « Informe sobre el ensayo del petróleo como combustible llevado á cabo en el establecimiento « Recoleta ».

Ingeniero Julio Lederer, « Algunas observaciones respecto á las constantes del elipsoíde terrestre».

Ingeniero Emilio Palacios, « Los Telégrafos de la República Argentina por M. B. Bahia ».

Ingeniero C. C. Olivera, « Discurso pronunciado en el Consejo Deliberante con motivo de la modificacion introducida en el Reglamento de construcciones ».

Ingeniero Jorge Duclout, « Estudios sobre las hipótesis mecánicas que sirven de base á la teoría electro-magnética de la luz Maxwell ».

Ingenieros A. Seurot, José F. Sarhy, S. E. Barabino y G. Domínico, « Reglamento para la recepcion de las cales hidráulicas y cementos en las Obras Públicas Nacionales ».

Departamento de Obras Públicas, « Estudio sobre la cal y cemento de Cosquin (Provincia de Córdoba) ».

S. E. Barabino y Alfredo Seurot, « El Dique de San Roque ».

La Redacción, « Crónica de la fiesta celebrada por la Sociedad en conmemoración de su XIX aniversario ». — « Luis A. Viglione », necrología. — « Observatorio astronómico de la Plata » (su génesis pasado, presente y porvenir). — Bibliografía. — « Análisis químico del agua mineral de la finca Hurucatao por F. Canzoneri ». — « Exequias fúnebres al Dr. Burmeister ». — « IX° Congreso Internacional de americanistas » (reunión del año 1892). — « Clasificación sistemática de las diferentes calidades de fierro ». — « Geometría Neo-Euclideana ». — « Tubo polémico de las Gimnospermas ». — « Congreso Internacional de Química General ». — « Miscelaneas ». — « Movimiento Social ».

Excursiones y visitas. — Hé aquí la nómina de las efectuadas en el actual período :

23 de Setiembre de 1891. — Visita á los buques de la Armada.
4 de Octubre de 1891. — Visita al Museo de La Plata.
4 de Octubre de 1891. — Visita al Observatorio de La Plata.
21 de Junio de 1892. — Visita á las obras del Riachuelo.

Biblioteca. — La biblioteca aumenta cada día con las publicaciones que se reciben en cange de los Anales y con las obras que generosamente donan los señores socios, algunos autores y varios editores del extrangero. Durante el presente período se han recibido 48 volúmenes, entre los que figuran obras de bastante importancia é interés científico. Encuadernacion y compra de obras no ha habido durante el período, á causa del estado financiero poco satisfactorio porque ha tenido que atravesar la Sociedad en estos últimos tiempos.

Anales. — Desde el principio del período, la Comision Redactora quedó constituida en la forma siguiente :

Presidente : Ingeniero Eduardo Aguirre.
Secretario : Ingeniero Luis J. Dellepiani.
Vocales : Ingeniero Manuel B. Bahía, Dr. Atanasio Quiroga y

Sr. Felix Lynch Arribálzaga, que fué nombrado en reemplazo del Sr. Ingeniero Jorge Duclout, por haber sido electo éste último para ocupar el puesto de Vice-Presidente 2° de la Comisión Directiva por la Asamblea del 10 de Agosto del año ppdo.

Por renuncia del Sr. Luis J. Dellepiani, la Asamblea del 21 de Diciembre nombró para reemplazarle al Sr. Horacio Pereyra, y así constituida ha funcionada hasta la fecha.

El número de suscritores es de 10, número muy reducido á causa de que la Junta Directiva en vista de la falta de cumplimiento en el pago por algunos de ellos, resolvió eliminarlos de la lista de suscritores.

El tiraje de 700 ejemplares, cuesta actualmente 170 pesos m/n. sin incluir las láminas.

Han contribuido á su publicacion durante el período los siguientes señores: Cárlos M. Morales, Cárlos Berg, Jorge Duclout, Felix Lynch Arribálzaga, German Burmeister, Eduardo L. Holmberg, José S. Corti, Rafael Leon, Empresa de las Obras de Salubridad, Julio Lederer, Emilio Palacios, Cárlos C. Olivera, Alfredo Seurot, José F. Sarhy, S. E. Barabino, G. Domínico, Departamento de Obras Públicas y la Redacción.

Se han establecido los siguientes canges nuevos:

Progreso Matemático de Zaragoza.

Proceeding and Transaction of the Scientific Association de Meriden.

Rasegna delle Science Geologische in Italia (Roma).

Revista del Museo de La Plata.

Revista de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Méjico.

Revista Sud-Americana de Seguros de Buenos Aires.

La Escuela de Medicina de Méjico.

Anales de la Universidad de Montevideo.

Boletin de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (España).

Naturforschende Gessellschaft de Freibourg (Baden).

Anales de la Higiene Pública de Buenos Aires.

Revista Nacional de Buenos Aires.

Actes de la Société Scientifique du Chili (Santiago).

Bolletino de la Societá Romana per gli studi de la Zoologichi de Roma.

Journal of the New Jersey Natural History de Trenton.

Records of the Geological Survey de Gales al Sur.

Se reciben actualmente en cange 257 publicaciones de los siguientes países:

República Argentina, Brasil, Chile, Perú, República Oriental del Uruguay, Venezuela, Colombia, Méjico, Norte-América, Guatemala, Cuba, San Salvador, Costa-Rica, Alemania, Bélgica, España, Finlandia, Francia, Holanda, Inglaterra, Italia, Portugal, Rusia, Suiza, Rumania, Suecia y Noruega.

Archivo.—El Dr. Marcial R. de Candioti ha comenzado á escribir la 2ª parte de la « Revista del Archivo », la cual será publicada en los Anales en oportunidad.

Secretaría.—La Secretaría ha sido desempeñada al principio del período por el Sr. ingeniero Luis J. Dellepiani, quien renunció por haberlo nombrado el P. E. para formar parte de la comision de límites con Chile, continuando, en el desempeño accidental de este puesto, el Sr. Gerente hasta el 21 de Diciembre ppdo., en que fué nombrado para remplazarle el Sr. Horacio Pereyra, quien ha continuado desempeñando este puesto hasta la fecha.

La Secretaría ha mantenido correspondencia con las de otras Sociedades del país y del extrangero y ha contraído nuevas relaciocon varias otras, entre las que figuran:

La Asociacion Científica, de Meriden (Estados Unidos).

Museo de La Plata.

Sociedad de Ingenieros y Arquitectos, de Méjico.

Universidad, de Montevideo.

Real Academia de Ciencias y Artes, de Barcelona.

Société Scientifique du Chili.

Societá Rumana per gli studi Zoologici, de Roma.

New Jersey Natural History Society, y otras que sería largo enumerar.

Durante el período actual han salido por Secretaría 257 notas.

Los libros de actas de la Junta Directiva y Asambleas, copiador de notas y demás libros auxiliares, han sido llevados en forma.

Tesorería.—Ha sido desempeñada por el Sr. ingeniero Enrique de Madrid, y dá idea de la contraccion con que ha llenado sus funciones el anexo correspondiente que se agrega á esta Memoria.

Los libros de Tesorería están al día y han sido llevados en forma.

Gerencia. — Ha seguido á cargo del Sr. Juan V. Botto, secundando, con contraccion digna de encomio, al Secretario y Tesorero.

Edificio Social.—Creo haberos dado cuenta, al principio de esta Memoria, de los trabajos efectuados á este respecto, y sólo me resta deciros que han donado á la Sociedad las acciones con que se suscribieron para la ereccion del Edificio Social los siguientes señores: Ingeniero Juan Pirovano, Ramon Paz, Dr. Juan J. J. Kyle, Felipe Cuenca y Guillermo Wheller.

Señores socios:

Creo que los datos anteriores dan una idea suficientemente exacta de la marcha de la Sociedad en el último año. Podeis ver por ellos que la labor útil de la Sociedad, sus conferencias, la publicacion de los Anales y paseos y visitas á obras y establecimientos industriales, han continuado casi del mismo modo que en años anteriores.

La Sociedad no ha progresado en este sentido como hubiera sido de desear; pues ha tenido que resolver cuestiones de interés vital para el porvenir, y la atencion misma de los socios ha sido distraída de nuestros fines por la intensa crisis que el país ha atravesado y que ha afectado á todos con mayor ó menor intensidad.

En mi concepto, sin embargo, ha avanzado la Sociedad en su estado económico. Dueña antes de un terreno improductivo y con una deuda pesada, su situacion era de pura especulacion, y si bien un aumento de valor en la tierra podía llevarla á la opulencia, tambien un descenso la hubiera puesto en el caso de ser insolvente. En ambos casos la J. D., y aún la Sociedad entera, hubiera tenido que preocuparse de todas estas cuestiones, agenas á la índole de los fines sociales y aún á la personal de sus socios.

Hoy esta situacion es diferente, poseyendo un local propio, en que vá á instalarse, con la misma ó mayor comodidad que siempre ha tenido y teniendo además una renta que debe subir á más de 800 pesos por año, sin tener deuda alguna.

La atencion de la Sociedad está así libre por el lado económico y podrá contraerse en lo sucesivo exclusivamente á la realizacion de sus fines, contribuyendo con todas sus fuerzas al progreso científico de nuestro país.

Balance general de la Caja de la Sociedad Científica Argentina durante el XX período administrativo de 1891-1892

ENTRADAS

1891		
Julio 15 al 31 (inclusive)........ $ m/n	788	»
Agosto................................	811	50
Setiembre.............................	2.055	82
Octubre...............................	806	50
Noviembre.............................	772	50
Diciembre.............................	712	»
1892		
Enero.................................	565	»
Febrero...............................	11.672	18
Marzo.................................	685	»
Abril.................................	2.967	65
Mayo..................................	860	»
Junio.................................	387	»
Julio 1° al 15 (inclusive)............	208	69
TOTAL............ $ m/n	23.291	84
Existencia anterior: 15 de Julio de 1891..	19.652	84
TOTAL GENERAL.... $ m/n	42.944	68
A deducir salidas.....................	42.894	24
Existencia en Caja en 15 de Julio de 1892.	50	44

SALIDAS

1891		
Julio 16 al 31 (inclusive)........ $ m/n	1.495	95
Agosto................................	730	95
Setiembre.............................	1.283	45
Octubre...............................	779	60
Noviembre.............................	708	90
Diciembre.............................	662	05
1892		
Enero.................................	588	70
Febrero...............................	15.363	33
Marzo.................................	781	10
Abril.................................	18.895	42
Mayo..................................	927	50
Junio.................................	422	40
Julio 1° al 15........................	254	89
TOTAL............ $ m/n	42.894	24

Buenos Aires, Julio 15 de 1892.

	V° B°	S. E. ú O.
HORACIO PEREIRA,	EDUARDO AGUIRRE,	ENRIQUE DE MADRID,
Secretario.	Presidente.	Tesorero.

Balance de Cuotas Mensuales durante el XX período administrativo de 1891-1892

1891

Recibos firmados, segun libro de planillas en:

Julio 16 al 31 (inclusive)........ $ m/n	2	»
Agosto	1.088	»
Setiembre..........................	1.128	»
Octubre	992	»
Noviembre..........................	998	»
Diciembre..........................	998	»
1892		
Enero..........................	996	»
Febrero	992	»
Marzo	994	»
Abril..........................	994	»
Mayo..........................	984	»
Junio	982	»
Julio 1° al 15 (inclusive)...............	980	»
A cobrar en 15 de Julio de 1891.........	4.816	»
Total............ $ m/n	16.944	»
A deducir cobrados é inutilizados........	9.228	»
A cobrar en 15 de Julio de 1892.. $ m/n	7.716	»

1891

Recibos cobrados, segun libro de Caja, en:

Julio 16 al 31 (inclusive)........ $ m/n	360	»
Agosto	750	»
Setiembre	882	»
Octubre	785	»
Noviembre..........................	768	»
Diciembre..........................	712	»
1892		
Enero	508	»
Febrero	660	»
Marzo..........................	650	»
Abril	704	»
Mayo..........................	726	»
Junio	762	»
Julio 1° al 15 (inclusive)...............	—	
Inutilizados	1.461	»
Total............ $ m/n	9.228	»

	V° B°	S. E. ú O.
Horacio Pereira, Secretario.	Eduardo Aguirre, Presidente.	Enrique de Madrid, Tesorero.

Balance de recibos de Anales durante el XX período administrativo de 1891-1892

1891

Recibos firmados, segun libro de planillas, en:

Agosto	$ m/n	14 50
Setiembre		17 »
Octubre		15 »
Noviembre		15 »
Diciembre		15 »
1892		
Enero		66 »
Febrero		18 »
Marzo		38 »
Abril		7 50
Mayo		16 50
Junio		6 »
Julio 1º al 15 (inclusive)		6 »
Por venta de números sueltos		26 50
TOTAL	$ m/n	261 »
A còbrar en 15 de Julio de 1891		196 68
TOTAL GENERAL	$ m/n	457 68
A deducir cobrados é inutilizados		378 60
A cobrar en 15 de Julio de 1892	$ m/n	79 08

1891

Recibos cobrados, segun libro de Caja, en:

Julio 16 al 31		10 »
Agosto		6 50
Setiembre		8 »
Octubre		21 50
Noviembre		4 50
Diciembre		—
1892		
Enero		57 »
Febrero		—
Marzo		35 »
Abril		1 50
Mayo		9 »
Junio		—
Julio 1º al 15		10 »
Inutilizados		215 60
TOTAL	$ m/n	378 60

	Vº Bº	S. E. ú O.
HORACIO PEREIRA, Secretario.	EDUARDO AGUIRRE, Presidente.	ENRIQUE DE MADRID, Tesorero.

[Balance general del libro mayor en 15 de 1892

FOLIOS	CUENTAS	CUENTAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER
42	Caja	42.944 68	42.894 24	50 44	»
3	Muebles y útiles	2.937 59	352 51	2.585 08	»
9	Museo	289 54	»	289 54	»
44	Biblioteca	23.836 30	»	23.836 30	»
46	Sócios	16.944 »	9.228 »	7.716 »	»
18	Nicho en la Recoleta	219 07	»	219 07	»
49	Banco de la Nacion	10.673 69	2.190 »	8.483 69	»
51	Banco Hipotecario de la Provincia	792 »	»	792 »	»
53	Anales de la Sociedad	2.668 21	1.424 »	1.244 21	»
15	Acciones á cobrar	790 »	»	790 »	»
48	«El Paramillo de Uspallata»	598 30	32 »	566 30	»
23	Concurso para estudiantes	»	88 »	»	88 »
17	Capital	»	37.917 53	»	37.917 53
14	Acciones del edificio social	370 »	5.760 »	»	5.390 »
52	Suscritores á los Anales	457 68	378 60	79 08	»
31	Ganancias y pérdidas	16.420 54	29.827 65	»	13.407 11
43	Gastos generales	5.061 57	»	5.061 57	»
7	Balance de entradas	116.781 71	116.781 71	»	»
6	Gobierno Nacional	186 »	186 »	»	»
54	Edificio social (Zeballos 269)	18.308 20	447 15	17.861 05	»
22	Conferencia 28 de Julio de 1891	941 10	941 10	»	»
37	Intereses	14 05	87 74	»	73 69
36	Sociedad de Ingenieros Civiles	750 »	750 »	»	»
47	Asociacion Médica Bonaerense	6.707 10	6.707 10	»	»
49	Banco Nacional (Caja de Ahorros)	1.546 »	1.546 »	»	»
16	Edificio social (Calle Cerrito)	83.216 18	83.216 18	»	»
21	Seccion «La Plata»	5.886 »	5.886 »	»	»
34	Cédulas hipotecarias sèrie D N'les.	36.785 07	36.785 07	»	»
50	Banco Hipotecario Nacional	39.431 11	39.431 11	»	»
24	Donaciones	»	570 »	»	570 »
13	Contribnciones mensuales	»	12.128 »	»	12.128 »
	TOTAL GENERAL	435.555 69	435.555 69	69.574 33	69.574 33

Buenos Aires, Julio 15 de 1892.

Horacio Pereira, Secretario.	V° B° Eduardo Aguirre, Presidente.	S. E. ú O. Enrique de Madrid, Tesorero.

Movimiento de Sócios durante el XX período administrativo de 1891-1892

Número de sócios activos en 16 de Julio de 1891....	452
Han ingresado durante el XX período..............	11
Se han reincorporado...........................	1
Total.....................	464
Han salido por diferentes causas..................	49
Quedan en 15 de Julio de 1892....................	415
Sócios ausentes que no pagan.....................	74
Sócios que pagan.............................	341

148 pagan cuota de...... $ m/n 4
193 » de............. 2

Sócios honorarios............................	4
Sócios corresponsales..........................	10

El número de sócios honorarios quedó reducido á 4 por el fallecimiento del ilustre doctor German Burmeister.

Acciones del «Edificio Social» donadas durante el XX período administrativo de 1891-1892

	Acciones	$ m/n
Ing. Juan Pirovano..................	5	50 »
Sr. Ramon Paz..................	10	100 »
Dr. Juan J. J. Kyle..................	20	200 »
Ing. Felipe Cuenca..................	1	10 »
Sr. Guillermo Wheller..............	1	10 »
Totales..............	37	370 »

Buenos Aires, Julio 15 de 1892.

	Vº Bº	S. E. ú O.
Horacio Pereira,	Eduardo Aguirre,	Enrique de Madrid,
Secretario.	Presidente.	Tesorero.

LA NUEVA NOMENCLATURA QUÍMICA [1]

1. Al lado de los procedimientos habituales de nomenclatura, se establecerá para cada compuesto orgánico, un nombre *oficial*, que permita encontrarlo bajo una rúbrica única en las tablas y diccionarios.

2. La Comision manifiesta la necesidad de que los autores en sus escritos tomen el hábito de mencionar entre paréntesis, el nombre oficial al lado del nombre elegido por ellos.

Se resolvió, no ocuparse por el momento, más que de la nomenclatura de los compuestos, cuya constitucion fuera conocida, dejando para más tarde la de los cuerpos de constitucion desconocida.

I. — *Hidrocarburos*

3. Para todos los hidrocarburos saturados se ha adoptado la terminacion *ano*.

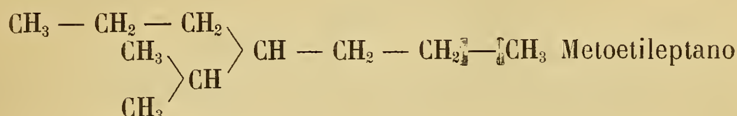
4. Se conservan los nombres de los cuatro primeros hidrocarburos saturados (*metano*, *etano*, *propano*, *butano*), empleándose nombres derivados del griego, para aquellos que tengan más de cuatro átomos de carbono.

5. Los hidrocarburos de cadena arborescente se consideran como derivados de los hidrocarburos normales, relacionándose su nombre á la cadena normal más larga que se pueda establecer en su fórmula, añadiéndole la designacion de las cadenas laterales.

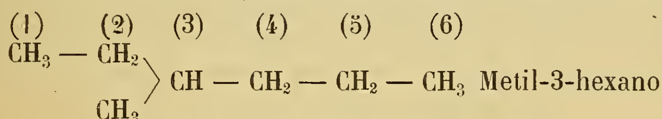
(1) Resoluciones tomadas por la Comision internacional, para la reforma de la nomenclatura química.

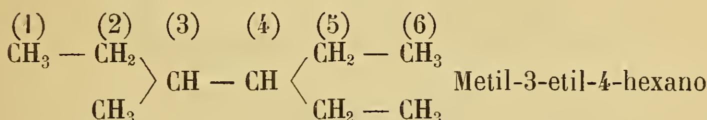


6. Cuando un radical hidrocarbonado se introduzca en una cadena lateral, se empleará metho, etho, en lugar de metil, etil, prefijos que se reservarán para el caso en que la sustitucion se haga en la cadena principal.

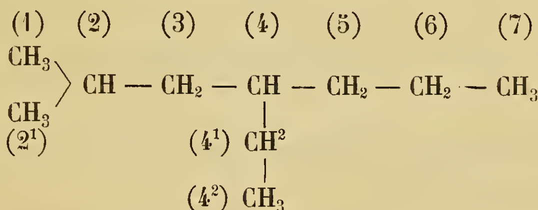


7. La posicion de las cadenas laterales será designada por cifras que indiquen á cual de los átomos de carbono de la cadena principal se han reunido. La numeracion partirá de la extremidad de la cadena principal más aproximada á una cadena lateral. En el caso en que dos cadenas laterales más próximas que las otras, estén colocadas simétricamente, la más simple decidirá la eleccion.





8. Los átomos de carbono de una cadena lateral serán designados por la misma cifra que el átomo de carbono al cual la cadena está reunida. Llevarán un índice, que determinará su rango en la cadena lateral partiendo del punto de union.



9. En el caso en que dos cadenas laterales estén reunidas al mismo átomo de carbon, se enunciarán en su órden de complicacion y los índices de las más simples serán acentuadas.

10. El mismo órden de numeracion se adoptará para las cadenas laterales reunidas á las cadenas cerradas.

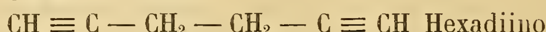
11. En los hidrocarburos no saturados, de cadena abierta, que poseen una doble union única, se remplazará la terminacion *ano* del hidrocarburo saturado correspondiente, por la terminacion *eno*; si existiesen dos doble-uniones se terminará en *dieno*, si tres *trieno*, etc.





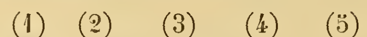
12. Los nombres de los hidrocarburos con triple union, se terminarán análogamente en *ino*, *diino*, *triino*, etc.

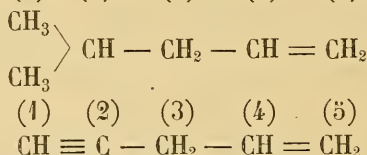




13. Si existiesen simultáneamente, dobles y triples uniones, se empleará las terminaciones *enino*, *dienino*, etc.

14. Los hidrocarburos no saturados se numerarán como los hidro-carburos saturados correspondientes. En caso de ambigüedad ó ausencia de la cadena lateral, se colocará el número 1 al carbono terminal más aproximada á la union de órden más elevado.





15. Si fuese necesario, el lugar de la doble ó triple union se indicará por el número del primer átomo de carbono sobre la cual se apoya.

16. Los hidrocarburos saturados de cadena cerrada, tomarán los nombres correspondientes en los hidrocarburos saturados de la série grasa precedidos del prefijo *ciclo* (ciclohexano para el hexametileno).

17. La numeracion de los hidrocarburos subsiste para todos sus productos de sustitucion.

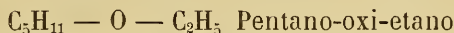
II. — *Funciones*

18. A los alcoholes y fenoles, se les dará el nombre del hidrocarburo de que derivan, seguido del subfijo *ol* (metanol, pentenol).

19. Cuando se trate de alcoholes ó fenoles poliatómicos, se intercalará, entre el nombre del hidrocarburo fundamental y el subfijo, una de las partículas *di, tri, tetra,* que indicarán la atomicidad (propano-triol, para la glicerina ; hexano–hexol para la manita).

20. El nombre de mercaptan se abandona, expresándose esta funcion por el subfijo *thiol* (etano-thiol).

21. Los éteres oxidados se designarán por el nombre del hidrocarburo que le corresponde unido á la partícula *oxi* (diccion provisoria).

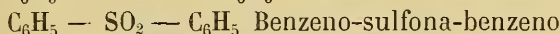

$C_5H_{11} — O — C_2H_5$ Pentano-oxi-etano


$C_6H_5 — O — CH_3$ Benzeno-oxi-metano.

22. De la misma manera se designarán los sulfuros por la sílaba *thio,* los disulfuros por *dithio*, las sulfonas por *sulfona* (diccion provisoria).


$C_6H_5 — S — C_2H_5$ Benzeno–thio-etano


$C_6H_5 — S — S — C_6H_5$ Benzeno-dithio-benzeno


$C_6H_5 — SO_2 — C_6H_5$ Benzeno-sulfona-benzeno

23. Los aldehidos se caracterizarán por el subfijo *al* unido al nombre del hidrocarburo del cual derivan ; los aldehidos sulfurados por el subfijo *thial.*


HCOH Metanal


$CH_3 — CSH$ Etano-thial

24. Las *acetonas* recibirán la terminacion *ona.*


$CH_3 — CO — CH_3$ Propanona


$CH_3 — CO — CH_2 — CH_2 — CH_3$ Pentanona 2.

Los diacetonas, triocetonas, thioacetonas, se designarán por los subfijos *diona, triona, thiona.*

25. La actual nomenclatura de las *quinonas,* queda sin modificacion.

26. Los ácidos monobásicos de la série grasa se designarán por nombres deducidos del hidrocarburo correspondiente seguido del

subfijo *oico*. En los polibásicos se usarán las terminaciones *dioico*, *trioico*, *tetraoico*.


$CH_3 — CO^2H$ Acido etanoico


$CO_2H — CH_2 — CH_2 — CO_2H$ Acido butano-dioico

27. En los ácidos de la série grasa, el carboxilo será considerado, como haciendo parte integrante del esqueleto de carbono.

28. Los ácidos en los cuales uno ó dos átomos de azufre, reemplacen otros tantos átomos de oxígeno del carboxilo, se designarán como sigue : el azufre unido simplemente al átomo de carbono se designará por *thiol*; si la union es doble se empleará la partícula *thiona*.

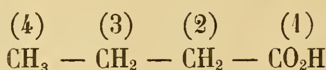

$CH_3 — CO — SH$ Acido étano-thiólico

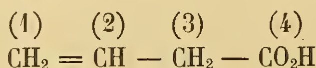

$CH_3 — CS — OH$ Acido étano-thiónico

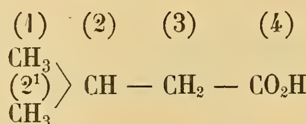

$CH_3 — CS — SH$ Acido étano-thiona-thiólico

29. Cuando en los ácidos monobásicos, el esqueleto de carbono corresponde á una cadena normal ó simétrica, el carbono del carboxilo lleva el número 1.

En los otros casos, se conserva la numeracion del hidrocarburo correspondiente.


$$\overset{(4)}{CH_3} — \overset{(3)}{CH_2} — \overset{(2)}{CH_2} — \overset{(1)}{CO_2H}$$


$$\overset{(1)}{CH_2} = \overset{(2)}{CH} — \overset{(3)}{CH_2} — \overset{(4)}{CO_2H}$$

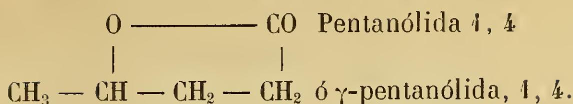

$$\begin{matrix} (1) & (2) & (3) & (4) \\ \left.\begin{matrix} CH_3 \\ (2^1) \\ CH_3 \end{matrix}\right\rangle & CH — & CH_2 — & CO_2H \end{matrix}$$

30. Las convenciones actuales para las sales y éteres compuestos quedan sin modificacion.

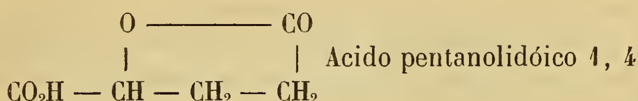
31. Los anhidridos de ácidos conservan su nombre actual, teniendo en cuenta el nombre del ácido correspondiente (anhidrido etanóico).

32. Las lactonas se designarán por el subfijo *olida*.

La posicion ocupada, por el oxígeno alcohólico, en la cadena principal con relacion al carbonilo, se espresará por las letras griegas α, β, γ δ, al lado de la numeracion habitual.



En cuanto á los ácidos lactónicos que derivan de ácidos bibásicos, se designarán como las lactonas de que derivan, seguidas del subfijo *oico*.



33. *Aminas*: los amoníacos compuestos quedan tal cual (etilamina, etilmetilamina, eteno-diamina).

Cuando el grupo NH_2 sea considerado como grupo sustituyente, se expresará por el prefijo *amino*.



Los cuerpos en que el grupo bivalente NH cierre una cadena compuesta de radicales positivos, se llamarán *iminas*.



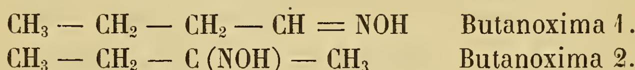
La comision propone llamar *amigeno* al grupo NH_2, é *imigeno* al grupo NH.

34. La actual nomenclatura para las fosfinas, arsinas, stibinas, sulfinas, queda sin modificacion.

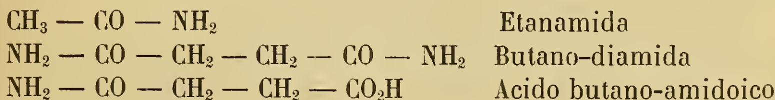
35. Los compuestos que deriven de la hidroxilamina, por sustitucion del hidrógeno del hidroxilo, se designarán por el subfijo *hidroxilamina*



Las oximas se denominarán añadiendo el subfijo *oxima*, al nombre del hidrocarburo correspondiente



36. Los nombres de *amidas*, *imidas*, *amidoximas*, se conservan.





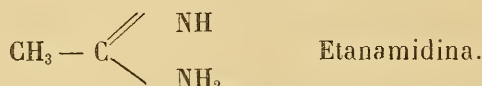


37. Se conserva el nombre genérico *urea*.

Se empleará como subfijo, para los derivados alcohólicos de la urea, mientras que los derivados por sustitucion ácida, serán las ureidas.

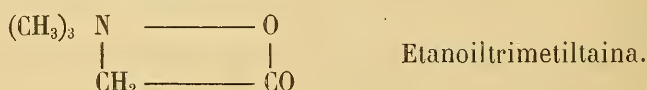
Los cuerpos que resulten de dos moléculas de urea se llamarán diureas, diureida. Las ureidas ácidas se llamarán *ácidos ureicos*. Abandonándose las denominaciones urámico y úrico.

38. *Amidinas*. Este subfijo se conserva.



39. El término genérico *guanidina*, se conserva á pesar de que muchas guanidinas serán llamadas como derivadas sustituidas de la diamido-carbo-imidina.

40. *Betaina*. Subfijo *taina*



41. *Nitrilos*. Para los derivados de la série grasa, en que el grupo CN haga parte de la cadena principal, se hará seguir al nombre del hidrocarburo el subfijo *nitrilo*



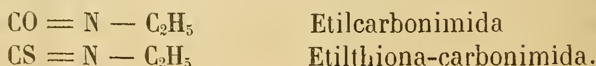
Cuando el referido grupo hace parte de una cadena lateral, no ha sido resuelta aún la denominacion.

En la série aromática, se adopta el prefijo *ciano*



42. *Carbilaminas*. La actual nomenclatura queda sin modificacion.

43. *Eteres isocianicos*. Subfijo *carbonimida*.



44. *Cianatos.* Este nombre se reserva para los éteres verdaderos que por saponificacion, dan ácido ciánico ó sus productos de hidratacion. Se reemplazará el nombre de sulfocianato por *thiocianato.*

45. *Derivados nitrados.* Se conservan las denominaciones *azo, diazo, hidrazo, azoxi,* pero la manera de enunciarlos se modifica de la siguiente manera :

$C_6H_5 — N_2Cl$	Cloruro de diazobenzeno
$C_6H_5 — N_2 — C_6H_5$	Benzeno-azo-benzeno
$C_6H_5 — N_2 — C_6H_4 — N_2 — C_6H_5$	Benzeno-azo-benzeno-azo-benzeno.

47. Las *hidrazinas* simétricas se consideran como derivadas hidrazoicas, y se denominan como tales.

Las hidrazinas asimétricas se designan por el nombre del radical que contienen, seguido del subfijo *hidrazina.*

$C_6H_5 — NH — NH — CH_3$	Benzeno-hidrazo-metano.
$\begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_3 \end{matrix} \rangle N — NH_2$	Fenilmetilhidrazina.
$CH_3 — C_6H_4 — NH — NH_2$	Metofenilhidrazina.

48. El nombre de las hidrazonas se forma reemplázando la terminacion *al* ó *ona* de los aldehidos y acetonas por el subfijo *hidrazona.*

$\overset{3}{C}H_3 — \overset{2}{C}H_2 — \overset{1}{C}H = N — NH — C_6H_5$	Propanhidrazona 1.
$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \rangle C = N — NH — C_6H_5$	Propanhidrazona 2.

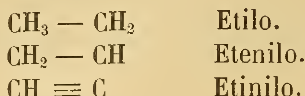
El término *osazona,* queda reemplazado por *dihidrazona.*

49. Respecto á la nomenclatura de los compuestos con funciones complejas, se resolvió, despues de una larga y profunda discusion, enviar el estudio de esta cuestion á la Comision internacional, para que prepare su proyecto sobre este punto, el que será sometido á la consideracion del próximo Congreso. La Comision deberá buscar la manera de conciliar las exigencias de la nomenclatura hablada con las de una terminología aplicable á los diccionarios.

III. — *Radicales*

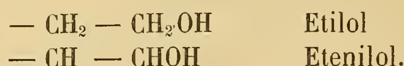
50. Los nombres de las radicales monovalentes, que derivan de los hidrocarburos por eliminacion de un átomo de hidrógeno, son

terminados en *ilo*. Reemplazando la terminacion *ano* en los radicales de hidrocarburos saturados y añadiéndose al nombre completo del hidrocarburo, cuando este no es saturado.



$CH_3 - CH_2$	Etilo.
$CH_2 - CH$	Etenilo.
$CH \equiv C$	Etinilo.

51. Los radicales con funciones alcohólicas, es decir, aquellos que se derivan de los alcoholes, por sustitucion de un átomo de hidrógeno unido directamente al carbono, se designan añadiendo *ol* al radical del hidrocarburo correspondiente.



$- CH_2 - CH_2OH$	Etilol
$- CH - CHOH$	Etenilol.

52. Los radicales de aldehidos se designan de la misma manera que los de los alcoholes, reemplazando *ol* por *al*.



$- CH_2 - COH$ Etilal

53. Los radicales de ácidos, que conservan la funcion ácida, es decir que se derivan del ácido correspondiente por eliminacion de un átomo de hidrógeno unido al carbono, se designan de la misma manera, remplazando *ol* por *oico*.



$- CH_2 - COOH$ Etiloico.

Por el contrario, aquellos que derivan del ácido por sustitucion del oxidrilo carboxilico, son designados, transformando la terminacion *oico* del ácido por *oilo*



$CH_3 - CO$ Etanoilo.

54. Cuando dos radicales están unidos á un mismo átomo, se enuncia primero el más complicado (feniletilhidrazina, pentilmetilamina).

IV. — *Série aromática*

55. En los derivados aromáticos y en todos los cuerpos que contienen una cadena cerrada, todas las cadenas laterales se considerarán como grupos sustituyentes.

$C_6H_5 — COH$	Benzeno-metilal
$C_6H_5 — CH_2 — CH_2OH$	Benzeno-etilol.
$C_6H_5 — CO_2H$	Acido benzeno-dicarbonico (ó carboxilico).
$C_5H_3N(CO_2H)_2$	Acido piridino-dicarbonico (ó dicarboxilico).

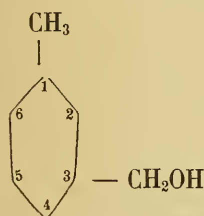
(Las exigencias de la lengua decidirán la eleccion de uno de estos dos modos de diccion).

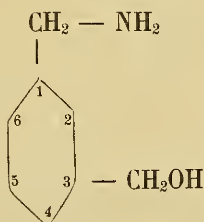
56. Los átomos de carbono del núcleo benzenico y las cadenas laterales que se le reunen son numerados de 1 á 6.

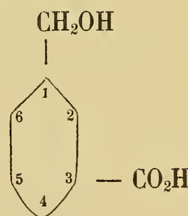
57. En un derivado polisustituido del benzeno, se atribuirá el índice 1 al grupo sustituyente, en el cual el átomo, unido directamente al núcleo, tenga menor peso atómico.

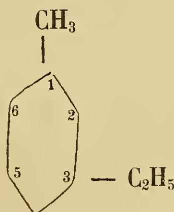
58. Siendo así determinado el índice 1, los otros índices se enumerarán siguiendo el orden creciente de los pesos de los átomos unidos directamente al núcleo. En caso de identidad de dos átomos unidos al núcleo, se considerará los otros átomos del grupo clasificándolos segun el órden de los pesos atómicos.

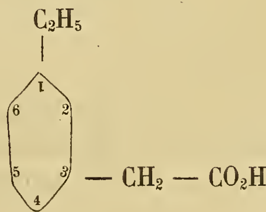
En caso que existan varias cadenas laterales se colocará en primer línea aquellas que no contengan más que un átomo de carbon. Para clasificar entre sí estas cadenas, se considerará si derivan del grupo CH_3 por sustitucion de 1, 2 ó 3 átomos de hidrógeno, y en cada una de estas categorías, la modificacion que arrastre el menor incremento del peso molecular, se considerará primera; las cadenas que tengan varios átomos de carbon, se clasificarán entre sí de una manera análoga.

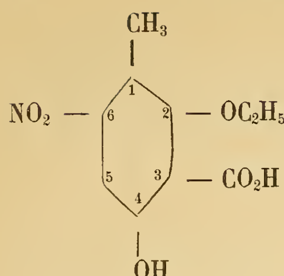






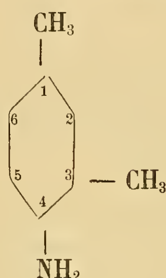






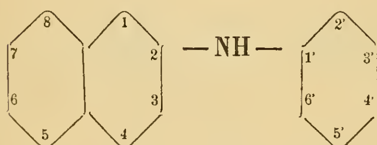
Acido metil-oxi-etoxi-nitro-benzeno-carbónico. 1. 3. 6. 4. 2.

57. Cuando el mismo grupo sustituyente se repita muchas veces se adoptará para atribuirle el índice 1, á aquel que dé al grupo diferente especie, enunciando en seguida el índice menor elevado.



Amidodimetilbenzeno 1. 3. 4.

60. Cuando dos núcleos benzénicos estén unidos directamente ó indirectamente, los índices del núcleo enunciado último serán acentuados.



Naftilfenilamina 2, 1'.

61. La discusion sobre la nomenclatura de los cuerpos que contienen cadenas cerradas no saturadas ha sido postergada hasta que la publicacion de las ideas del Sr. Armstrong, sobre esta cuestion, permita á la Comision, compararlas con las proposiciones del Sr. Bouveault.

62. La Comision invita á los redactores de las grandes publicaciones sobre química, á entenderse sobre la aplicacion de los principios que ella ha adoptado.

(Véase *Anales de la Sociedad Científica*, tomo XXXIII, página 226.)

DIPTEROLOGÍA ARGENTINA

(SYRPHIDAE)

POR

FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

(Continuacion)

---

(48) **3. Eristalis albiventris,** Bigot.

Eristalis albiventris, Bigot, Ann. Soc. entom. France, 228, 16 (1880).

« *Oculis brevissimè hirtis, femoribus posticis parum incrassatis. Antennis fulvis; facie albido villosulâ, nigro-nitido late vittata; fronte fusca; thorace nigro, vittis duabus transversalibus, albido cinereo, pleuris cinerascentibus; scutetlo nigro apice rufo; calyptris obscurè testaceis; abdomine nigro, segmentis flavo marginatis, primo utrinque, obscurè cinereo latè notato, cœteris vitta transversali nigro nitido; pedibus nigris, geniculis, tibiarum basi, angustè fulvis; alis hyalinis, puncto stigmatico minimo, nigro. — Long. 8 millim.* »

Hab. observ.: Resp. Uruguay *in Montevideo* (Bigot).

Notablemente parecido en color y talla al *Eristalis furcatus,* pero, con los segmentos del abdómen orillados de amarillo en su borde posterior, las alas límpidas y el tórax fajado de ceniciento, *al través* y no *longitudinalmente,* como aparece en el *furcatus.* Probablemente se hallará esta especie en nuestra Provincia de Entre Rios y aun en la de Buenos Aires.

(49) **4. Eristalis lateralis,** WALKER.

Eristalis lateralis, WALKER, Trans. Linn. Soc. Lond., XVII, 347, 42. (1837). — EJUSDEM, List. of Dipt.. III, 622 (1849). — WILLISTON, Synopsis North. Am. Syrph., 178 (1886).

« Eristalis fasciato *affinis. Fuscus, scutello flavo, abdomine nigro-aeneo flavo-maculato, pedibus nigro-fuscis, alis hyalinis. Long.* $3\,^1/_2$ *lin.* »

« *Caput* nigrum, pilis griseo-fulvis hirtum, anticè fulvum. *Oculi* aeneo-fusci : os nigrum : *antennae* rufo-fuscae : *thorax* fuscus, pilis fulvis hirtus, subtus niger : *scutellum* flavum : *abdomen* nigro aeneum subnitens, pilis nigris flavisque hirtum, subtus flavum ; segmenta apice flava, 2um et 3um utrinque late flava, penultimum basi chalybeum : *pedes* nigri pubescentes : *femora* apice flava : *tibiae tarsique* fusca illae basi flavae : alae hylinae, nervi nigro-fusci : squamulae fuscae : squamae albidae flavo-ciliatae : halteres flavi. » (WALKER).

Hab. observ. : Chile (WALKER). — Brasil, Guayanas, México, Jamaica (WILLISTON). — Resp. Argentina *in San Luis prope Rio 5º* (GONZALEZ ACHA).

Dos ejemplares coleccionados por el señor JUSTO GONZALEZ ACHA en nuestra Provincia de San Luis, me parecen pertenecer á esta especie, pero son mayores que lo que indica WALKER, pues miden 12 milímetros de longitud y sus alas son anchamente lavadas de parduzco amarillento en el medio. Se parece mucho al *E. distinguendus*, pero carece de rayas y manchas oscuras en el mesotórax.

(50) **5. Eristalis furcatus,** WIEDEMANN.

Eristalis furcatus, WIEDEMANN, Zool. Mag., III, 51, 16 (1819). — Aussereurop. zweifl. Ins., II, 176, 34 (1830). — SCHINER, Novara Exp., II, 362, 78 (1868). — VAN DER WULP, Tijds. voor Entom., XXV, 131, 19 (1882). — WILLISTON, Synopsis, 178 (1886).
Eristalis femoratus, MACQUART, Dipt. exot., II, 2, 40, 15, tab. 9, f. 6 (1840) *et* Suppl. 1, 130 (1846).

Capite nigro, anticè dense albido-villoso, vertice nigro-villoso, occipite schistaceo ; oculis villosis, infrâ et posticè nudis, fu-

scis cupreo-micantibus, posticè angustè albido-sericeo-marginatis; callo facialis nigro-nitido. Antennis fusco-piceis plus minusve obscurius marginatis, seta subnuda basi vix pubescente (oculo nudo pube haud conspicua). *Thorace suprâ plumbeo, nigro 4-vittato, vittis 2 mediis posticè abbreviatis, lateralibus suturam versus interruptis, marginibus externis nigro-vittatis; pleuris nigris, plumbeo-pruinosis, fuscano-griseo-villosis; scutello fusco saepius apice dilutiore, nigro-fusco piloso. Alis dilute fuscescentibus antrorsum mediumque versus magis obscuratis. Calyptris albis; alulis nigricantibus. Halteribus flavidis. Pedibus nigro-piceis nitidis albido-villosis et pilosis, femoribus posticis incrassatis, tibiis, femorum apice, tarsorumque basi plus minusve fuscis vel piceis. Abdomine aeneo-nigro plumbeo-micante, albido-pubescente, segmento 2° (interdum 3°) utrinque macula fuscana saepe obsoleta cinereo-pruinosa praedito. — Long. 8-11 millim.*

Hab. observ.: Brasilia (Schiner. — Macquart) *in Bahia* (Wiedemann). — Resp. Uruguay, *in Montevideo* (Wiedemann). — Columbia (Macquart. — Schiner). — Yucatan (Macquart). — Resp. Argentina (Van der Wulp) *in Buenos Ayres (Las Conchas)*, *in* Chaco (*Formosa*), *in Territorio Missionum (Posadas)* (E. L. Holmberg) *et in Salinas Grandes* (Döring A.)

Escasea en las provincias australes de la República, y áun tengo motivos para suponer que no pasa del Rio Negro (de Patagonia); abunda en el Chaco y en Misiones de donde el Dr. Eduardo L. Holmberg me ha traido numerosos ejemplares; en muchos de éstos, el escudete es totalmente parduzco-testáceo y las manchas del abdómen apenas son visibles, sinó como un reflejo, y áun este es completamente nulo en dos indivíduos hembras que poseo. Corresponde al grupo del *E. sepulcralis* Linneo, pero con el nérvulo espúreo muy marcado, en vez de hallarse reducido á una simple arruga tegumentaria como en la especie europea.

(51) **6. Eristalis taenia,** Wiedemann.

Eristalis taenia, Wiedemann, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 174, 31 (1830). — Schiner, Novara Exp., II, 371, 72 (1868).

Capite anticè albo-villoso, callo faciali piceo, vertice fuscano, albido vel flavido-villoso, occipite nigro-fusco cinereo-pruinoso.

Oculis cupreis, dimidio supero villosis infrâ nudis. Antennis testaceis, seta basi subtilissime pubescens. Thorace nigro, suprâ dimidio antico dense flavido-puberulo et pruinoso; pleuris griseo-pruinosis albido-villosis; scutello sulphureo. Alis dilute flavidis, anticè leviter obscuratis. Halteribus testaceis. Pedibus nigro-piceis, tibiis ferrugineis. Abdomine fusco, incissuris albidis, segmento 2° maculis magnis rotundatis posticè obsolete pedicellatis, 3° 4°-que maculis minutis duabus rotundatis flavis ornato. — Long. 10 millim.

Hab. observ.: Resp. Uruguay *in Montevideo* (Wiedemann). — Brasil *et* Columbia (Schiner). — Resp. Argentina *ad Territorium Missionum (Posadas)* (E. L. Holmberg). Chaco: *Bermejo* (*Colonia Azara*) (Boman).

Un *Eristalis* bastante deteriorado, procedente de Misiones, me parece pertenecer á esta especie; las diferencias principales con la característica, consisten, en tener la incisiones del abdómen rojizas y el color dominante en él completamente negro. No atribuyo valor alguno á la primera diferencia, pues no es raro observar el tinte rojizo en vez del blanquecino, en todos los *Eristalis* conservados largo tiempo en coleccion, más no sucede así con la segunda porque tiene alguna importancia en la determinacion específica de los miembros de este género. Otros dos indivíduos coleccionados en las márgenes del rio Bermejo (Chaco) por el señor Boman, ex-empleado de la Escuela Normal de Profesoras de Buenos Aires, convienen bien con la descripcion de Wiedemann.

(52) 7. **Eristalis distinguendus,** Wiedemann.

Eristalis distinguendus, Wiedemann, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 191, 55 (1830). — Macquart, Dipt. exot., II, 2, 50, 30 (1840). — Schiner, Novara Exp. (*distinquendus*) II, 361, 73 (1868).

Eristalis elegans, Blanchard *in* Gay, Hist. fis. polit. d. Chile, VII, 406, 1 (1852). — Philippi. Verhandl, zool-bot. Gesells., XV, 742, 1 (1865).

Eristalis xanthaspis, Wiedemann, Op. cit. II, 191, 56 (1830). — Schiner, Op. cit. 36, 74 (1868).

Capite facie flavida dense albido-sericeo-villosa, genis nigro-piceis nitidis, vitta vel callo faciali testaceo vel fusco, vertice maris nigro-fusco flavido-piloso feminae ut in mare at vitta

brevi frontali fusca instructo; occipite nigro, griseo-pruinoso. Oculis pilosulis sed subtus et antice nudis, fuscis, cupreo-vergentibus. Antennis testaceis vel plus minusve infuscatis, seta (oculo fortiter armato) basi vix perspicuè pubescente. Thorace nigro-fusco, suprâ dense at breviter flavido-hirto, flavido pruinoso, in fundo flavido vittis 4 nigro-fuscis ornato, vittis mediis (interdum obsoletis) anticè abbreviatis suturam versus interruptis, lateralibus maculiformibus; pleuris flavido-villosis; scutello flavo subpellucido, fusco-piloso. Alis hyalinis basi costaque vix flavicantibus nervulis radicalibus costalibusque testaceis reliquis nigro-fuscis. Halteribus flavidis. Calyptris flavicantibus. Pedibus nigro-piceis at geniculis tibiarumque parte majore basale testaceis. Abdomine suprâ nigro subvelutino, utrinque macula magna flava pellucida, ovata, segmentorum 1-3 lateribus occupante ornato, segmentis 2-4 apice anguste flavis, segmento 3° interdum 4° semper fascia transversa medio interrupta nitida signatis; ventre flavo. — Long. 8-11 millim.

Variat A. : *Abdomine segmento tertio maculis minutis flavispraedito.*

B. : *Abdomine segmento 3° fere toto flavo pellucido medio infuscato.*

C. : *Abdomine segmento secundo macula flava posticè et utrinque nigro-circumdata: tertio maculis minutis aucto.*

Hab. observ.: Resp. Uruguay *in Montevideo* (Wiedemann). — Brasilia (Macquart). — Chile (Blanchard. — Macquart. — Philippi. — Schiner). — Resp. Argentina: Prov. *Buenos Aires, Santa Fé, Chaco, Misiones.*

Es el más comun de nuestros *Eristalis;* su área de dispersion geográfica alcanza en nuestro país hasta el Tandíl, partido austral de la Provincia de Buenos Aires, de donde lo ha traido el Dr. Eduardo L. Holmberg, quien tambien lo ha encontrado en los territorios del Norte de la República. Es muy variable en la intensidad del color de las antenas y de las manchas abdominales y estas últimas están sujetas á sufrir algunas modificaciones en la estension que ocupan en el abdómen. Fundado en esta variabilidad, observada en muchos ejemplares, es que considero de ninguna

importancia los caracteres que han servido para separar el *E. xanthaspis* del *distinguendus*. Encuéntrase esta linda especie desde la Primavera hasta fines de Otoño, cerniéndose ó posándose sobre las flores de las *Composita*, que son las que parece preferir; es frecuentemente víctima de las asechanzas del *Allopogon vittatus* Wiedm., y del rápido ataque de la *Monedula surinamensis* (Hym. fossoria) que lo persigue para aprovisionar las galerías subterráneas donde deposita sus huevos.

(53) 8. **Eristalis Meigenii,** Wiedemann.

Eristalis Meigenii, Wiedemann, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 17, 35, tab. X *b*, f. 15 (1830). — Williston, Proc. Am. phil. Soc., XX, 322 (1882).
Eristalis Androclus, Osten-Sacken, Western Dipt., 337 (1877). *non* Walker: List. 612 (1849).
Eristalis foveifrons, Thomson, Eugenies Resa, Diptera, 491, 78 (1868).

Capite anticè albo-sericeo-puberulo, genis nigro-piceis nitidis, vertice fusco-nigro utrinque albo, occipite nigro cinereo-pruinoso. Oculis fuscis, ubique griseo-pilosulis posticè angustè albo-marginatis. Antennis fusco-nigris. Thorace fusco, flavido pruinoso hirtuloque, suprâ antrorsumque vittis tribus postice abbreviatis suturam haud superantibus, albidis, signato, vitta media angustissimâ fere obsoleta, pleuris flavido-villosis. Scutello flavo basi utrinque nigro vel nigro-fusco. Alis hyalinis. Pedibus nigro-piceis fuscano-villosis et pilosis, femorum apice tibiisque testaceis at tibiarum posticorum medio obsolete infuscato, tarsis nigro-fuscis basi plus minusve obscure testaceis; femoribus posticis incrassatis. Abdomine nigro-velutino tenuiter flavido-pubescente, segmentis 2-4 posticè flavo-marginatis, segmento secundo maculis duabus magnis, rotundatis sed intus antrorsum et retrorsum sinuatis ad segmenti marginem posticam extensis flavis signato, segmento 3° interdum flavo-bi-maculato; segmentis 3-4 ante apicem fascia transversa nigra nitida medio dorso interrupta praeditis, 5° toto laevigato, nigro. — Long. 10 millim (♀).

Hab. observ.: Resp. Uruguay *in Montevideo* (Wiedemann). — Resp. Argentina: Prov. Buenos Aires *in Baradero, Chacabuco, Arrecifes* (equidem cepi) *Buenos Aires* (Thomson). — Am. septentr. *in*

Utah, Alaska, Canadá, New-York (OSTEN-SACKEN) *et in* Nova Brittannia (WILLISTON).

En mis ejemplares, unos tienen manchas amarillas en el tercer segmento y los más carecen de ellas. El *Eristalis Meigenii* es el más escaso de nuestros Sírfidos; yo lo he hallado en el Baradero cerca del brazo del Paraná llamado de las Palmas y tambien en Chacabuco y Arrecifes en el Oeste de la provincia de Buenos Aires. No sería difícil que esta especie resultara idéntica con el *E. quadraticornis* MACQUART.

(54) **9. Eristalis vinetorum,** FABRICIUS.

Syrphus vinetorum, FABRICIUS, Entom. syst. supp., 562, 27 (1794).
Eristalis vinetorum, FABRICIUS, Syst. Antl., 235, 13 (1805). — WIEDEMANN. Aussereurop zweifl. Ins., II, 163, 15 (1830). — MACQUART, Dipt. exot., II, 41, 16 (1842). — BIGOT *in* LA SAGRA, Hist. fis. pol. Cuba, 803 (1848). — RONDANI, Studi entom. *in* BAUDI *et* TRUQUI, 68, 11 (1848). — WALKER, List. of Dipt., III, 623 (1849). — VAN DER WULP, Tijds. voor Entom., XXV, 130, 16 (1882). — WILLISTON, Synopsis North Am. Syrph., 171 (1886).
Eristalis trifasciatus, SAY, Journ. Acad. Philad., 165 (1824).
Eristalis uvarum, WALKER, List., III, 623 (1849).
Eristalis thoracica, JAENICKE, Neue exot. Dipt., 91 (1868).

Capite anticè testaceo-flavido albo-villoso, vitta vel callo faciali fusco, genis nigris nitidis, facie sat convexa medio prominente, vertice flavido-pruinoso et fusco-nigro-vittato, occipite cinereo-pruinoso. Oculis fuscis, breviter villosis, infrâ et posticè nudis. Antennis testaceis, seta nuda. Thorace suprâ nigro-velutino, transversim dilute cinereo 3-fasciato, fascia antica in margine anteriore, media ante suturam antrorsum concava, postica angustiore ante sulco scutellari sita; pleuris fuscis flavo-rufescenti-villosis; scutello ferrugineo, margine dilutiore. Alis hyalinis medio antrorsumve leviter infuscatis apice dilutissime infumatis, cellula basilari prima ad cellulae secundae posticae tertios duos attingente. Pedibus ferrugineis, femoribus posticis saepe nigro-fuscis. Abdomine segmento primo nigro utrinque rufesco, secundo nigro postice obscure flavo marginato, maculis magnis duabus subquadrangularibus flavis ornato, tertio utrinque ferrugineo-maculato nigro-fusco-fasciato et flavo-marginato, quarto nunc nigro nunc fusco, fascia nitida trans-

versa medio antrorsum in lineola producta praedito, postice flavo-marginato. Long. 10-12 millim.

Hab. observ.: Brasilia (WIEDEMANN. — FABRICIUS. — WALKER. — VAN DER WULP). — Nova Scotia (WALKER). — Jamaica (WALKER). — Guyana (MACQUART). — Cuba (MACQUART. — BIGOT). — Am. Septentr. (MACQUART) *in Philadelphia* (SAY) *in Nova Orleans* (VAN DER WULP.) Indiana, Florida, Georgia (WILLISTON). — Bengala (MACQUART). — Resp. Argentina *in Prov. Buenos Aires et in Chaco* (E. L. HOLMBERG). — Insula Guadalupe (VAN DER WULP). — México (WILLISTON). — Cuba (WILLISTON).

Es raro en la provincia de Buenos Aires, donde lo compensa por el número su congénere y afine el *E. agrorum* WIEDEMANN, ni aún abunda en los territorios del Norte, á juzgar por los poquísimos ejemplares que el DR. HOLMBERG ha obtenido en sus viajes al Chaco Argentino. Es bastante variable en la coloracion, siendo difícil, en algunos casos, distinguirlo del *E. agrorum* del que difiere, no tanto por las manchas abdominales, sinó por su escudete constantemente ferruginoso y no amarillo claro y por la longitud de la primera célula basilar, siempre mayor en esta especie que en el *agrorum*. No obstante la reconocida competencia del afamado dipterólogo M. MACQUART, paréceme que debe aceptarse con mucha reserva la existencia de esta especie en Bengala, *habitat* que MACQUART menciona, segun ejemplares coleccionados por M. DUVAUCEL; puede objetarse y desde luego se ocurre, que aunque son numerosas las regiones en que este *Eristalis* se encuentra, todas ellas pertenecen al continente americano y que aún en el caso de aclimatarse en algun otro, mejor proporcion le ofrecería la Europa, cuyo activo comercio con ambas Américas facilitaría su traslacion á ellas y no á las lejanas comarcas meridionales del Asia, con las que el tráfico es, sin comparacion, mucho menor. Verdad es tambien que la *Volucella obesa*, que es comun al Asia y á una y otra América, ofrece un ejemplo que aboga en favor del docto MACQUART; más, con todo, pienso que, casos de tan grande dispersion geográfica son estremadamente raros y por lo tanto siempre deben ser sometidos á un severo exámen.

(55) **10. Eristalis agrorum,** Fabricius.

Syrphus agrorum. Fabricius, Entom., Syst., IV, 285, 27 (1794).
Eristalis agrorum. Fabricius, Syst., Antliat., 235, 12 (1805). — Wiedemann, Anssereurop. zweifl. Ins. II, 172, 28 (1830). — Van der Wulp, Tijds. voor. Entom., XXV, 130, 17 (1882). — Williston, Synopsis North Am. Syrph. 177 (1886).

Capite anticè albo-(♀) vel flavido (♂)-villoso vel pubescente, callo faciali fusco, vertice fusco vel fusco-nigro vittato, genis nigris nitidis, occipite nigro cinereo pruinoso; oculis fuscis sat longe flavido-pilosis, at posterius infrâque late nudis, postice anguste albo-marginatis. Antennis fuscis apice rufescentibus seta rufa (oculo fortiter armato) vix perspicuè pubescente, nuda videtur. Thorace suprâ nigro-velutino, transversim cinereo-trifasciato, fascia prima in thoracis margine anteriore sita secunda ad suturam posita antrorsum concava et utrinque cum antica connexa, postica prope sulco scutellari disposita, anticè concava; scutello flavo; pleuris e fasciis griseis duabus perpendicularibus notatis. Alis hyalinis dilutissime flavicantibus, nervulo transverso anteriore fusco; cellula basilaris prima ad cellulam discoidalem dimidio attingente. Pedibus nigro-piceis femorum apice, tibiarum tarsorumque basi testaceo-ferrugineis. Abdomine nigro opaco, suprâ segmento primo flavo biguttato, secundo maculis duabus postice rotundatis magnis flavis ornato, 3-5 transversim nitido-fasciatis et utrinque flavo maculatis 2-5 postice flavo-marginatis; infrâ flavido, segmentis apicalibus nigris late flavo-marginatis. Long. 9-10 millim.

Variat : a. *Abdomine ferrugineo antrorsum flavido, segmento primo vittaque media segmento secundo haud superante nigris.*

b. *Abdomine ferrugineo vitta media longitudinali-infuscata antice obscuriore signato.*

c. *Abdomine segmentis 2-3 late flavo-maculatis.*

Hab. observ. : Sud América (Wiedemann). — Ins. Guadalupe (Van der Wulp. — Williston). — Resp. Argentina (Van der Wulp). Buenos Aires, Chaco, Misiones.

Abunda sobre las *Composita*, en las mismas estaciones que el *E. distinguendus*, pero es mucho menos comun que este último. La célula basilar anterior no pasa del medio de la discoidal; este carácter puede servir en los casos de duda entre este y el *E. vinetorum* cuyas variedades se suelen asemejar mucho á los de esta especie. El DR. HOLMBERG me ha traido seis ejemplares de Formosa (Chaco) y despues he recibido otros dos de la misma region, cazados cerca del rio Bermejo, por Octubre y Diciembre de 1888.

(56) **11. Eristalis quadraticornis,** MACQUART.

Eristalis quadraticornis, MACQUART, Dipt. exot., II, 2, 51, 31, tab. 10, fig. 2 (1840). — BLANCHARD *in* GAY, Hist. fis. y pol. Chile, VII, 406, 2 (1852). — PHILIPPI, Verhandl, zool.-bot. Gessels, Wien., 742, 2 (1865). — VAN DER WULP, Not. from. Leyd. muss., IV, 79, 10 (1881) *et* Tijds. voor Entom., XXV, 130, 18 (1882).

Eristalis testaceiscutellatus, MACQUART, Op. cit. suppl. IV, 138, 61, tab. 13, f. 2 (1850). — BLANCHARD *in* GAY, Op. cit., 407, 3 (1852). — PHILIPPI, Op. cit. 743, 3 (1865).

Eristalomyia quadraticornis, RONDANI, Dipt. exot., 6 (1863).

Eristalomyia testaceiscutellata, RONDANI, Dipt. exot., 6 (1863). — BIGOT, Mis. Cap. Horn., VI, 42, 58 (1883).

Capite anticè albo-tomentoso cinereo-micante; callo facialis genisque nigris nitidis; fronte nigra utrinque albo villosa (♂) vel anticè albo-postice nigro-pilosula (♀). Antennis nigris apice ferè rectè truncatis. Oculis pilosulis. Thorace flavido villoso (♂) albido lineato (♀); scutello flavo utrinque nigro. Alis grisescentibus (♀) vel hyalinis (♂); cellula basilaris prima ad cellulam discoidalem medio extensa. Halteribus flavis. Pedibus nigro-viridibus (♀) vel nigris (♂) femoribus posticis incrassatis, geniculis flavis. Abdomine nigro opaco, incisuris flavis (♀) vel nigro opaco, segmento secundo utrinque flavo-maculato, tertio antice minute flavo bi-maculato; reliquis fascia transversa nitida signatis. Long. 7-9 millim.

Hab. observ.: Chile (aut.) *in Concepcion* (C. BERG). — Resp. Argentina *in San Luis* (E. AGUIRRE).

No poseo sinó un ejemplar deteriorado que me parece corresponde á esta especie, pero que tambien conviene bastante bien con

los caracteres del *E. Meigenii* Wiedm. El *E. quadraticornis* Macqt. es fuertemente sospechable de ser idéntico con el *Meigenii*, pues si se comparan, ya sean los insectos mismos ó ya las descripciones entre sí, las diferencias se reducen á bien poca cosa; he preferido, sin embargo, dejar para más adelante la averiguacion de esta nueva sinonimia, para no complicarla, inútilmente, si resultara errónea mi suposicion, por falta de buenos y frescos ejemplares típicos. Mi ejemplar fué coleccionado en la provincia de San Luis por el Ingeniero Eduardo Aguirre y despues no he visto otro.

(57) **12. Eristalis pygolampus,** Wiedemann.

Eristalis pygolampus, Wiedemann, Anssereurop. zweifl, Ins., II, 161, 12 (1830). — Macquart, Dipt. exot., II, 2, 37, pl. 9, f. 5 (1842). — Schiner, Novara Exp., II, 364, 85 (1868). — Van der Wulp, Tijds. voor Entom., XXV, 129, 12 (1882).

Capite thorace vix latiore, facie basin versus sat concava, nigra, albo-griseo-puberula, callo medio nigro nitido instructa, fronte fusco-villosa antrorsum super antennarum basin rufesca, genis nigris albo-cinereo villosis; oculorum margine postica anguste albo-tomentosa; occipite cinereo-pruinoso. Antennis fusco-piceis vel piceis seta nuda rufesca auctis. Oculis anticè medium versus tenuiter villosis sed postice suprâ infraque nudis. Thorace nigro suprâ fusco-tomentoso et villoso, pleuris piceis parce albo-pilosis, sutura media extrorsum, vix albido-pruinosa. Scutello ferrugineo interdum nigro-fusco. Alis tenuiter villosis, hyalinis macula media magna plus minusve difussa fusca ornatis et apicem versus antrorsumve infuscatis. Calyptris halteribusque fuscis vel nigricantibus. Pedibus nigris, albido villosis, tarsis rufo-piceis. Abdomine nigro-velutino, segmento secundo tertioque utrinque macula nitida nigra vel nigro-aenea instructis, tertio vitta media longitudinali nitida aucto, quarto fere ut praecedente, segmento 2° posticè angustissime, 3° modice at quarto latè-flavo-marginatis,. utrinque cum primo albo-villosis, ultimo toto nigro. Long. 12-15 mill.

Variat A: *Abdomine incisuris flavis destituto, tibiis rufo-piceis.*
B. *Scutello nigro-fusco. Pedibus anticis et mediis rufo-*

piceis, geniculis concoloribus, sutura haud albido-micante.

c. *Thorace absque sutura albicante. Abdomine nigro-aeneo, maculis obscure fuscis in fundo nigro velutino; scutello nigro.*

Hab. observ.: Brasilia (Wiedemann. — Macquart. — Schiner. — Van der Wulp). — Resp. Argentina *in Chaco prope* Formosam *et in Santa Ana in* Territorio Missionum (E. L. Holmberg).

Wiedemann ha descrito el macho y Macquart la hembra, observando el último la variedad C. Entre los ejemplares que poseo, dos de ellos pertenecen á las dos primeras variedades de esta especie la que como se vé, no es bastante fija en sus caracteres específicos. Los ejemplares de Schiner debieron corresponder muy bien á la descripcion de Wiedemann, cuando aquel escrupuloso naturalista no observa nada acerca de ellos. Esta especie se parece al *E. fuscipennis* Macqt., pero tiene la cara negra, en vez de «fauve» con tomento amarillo; no es muy lejano de *E. testaceicornis* Macqt., pero difiere por el color y dibujo de las alas. La primera celda basilar sobrepasa un poco en longitud al medio de la célula discoidal.

(58 **13. Eristalis obsoletus,** Wiedemann.

Eristalis obsoletus, Wiedemann, Anssereurhp. zweifl. Ins., II, 175, 32 (1830).

« *Niger; rufo hirtus, scutello ferrugineo; abdomine aeneo-nigro, incissuris flavis, maculis duabus obsoletis ferrugineis.» Long. 8-9 millim (4-4 1/2 lin.)* (Wiedemann).

Capite anticè dilute flavido, feminae dilutior, fuscano tuberculato; vertice flavido à supernè fusco. *Antennis* obscurè testaceis seta nuda instructis. *Thorace* suprâ in fundo nigro vittis abbreviatis albidis obsoletis notato, flavido-tomentoso, lateribus pleurisque rufo-hirtis. *Scutello* ferrugineo. *Alis* basi flavis, medio fuscis apice et retrorsum óptimè dilutioribus. *Pedibus* nigro-piceis, geniculis luteis; femoribu posticis incrassatis, *tibiis anticiis* basin versus-*mediis* fere ubique-*posticis* basi extus luteis, *tarsis* omnino luteis. *Abdomine* nigro, nitido, subaeneo, albido-piloso, segmento secundo utrinque macula magna subtriangularis obscu-

rè testacea signato, segmentis 2-4 posticè angustè flavo- testaceo-marginatis, 3-4 basi apiceque nigro-velutino-fasciatis, ultimo toto nigro-piceo.

Hab. observ.: Brasilia (WIEDEMANN). — Resp. Argentina, *Chaco in Formosa* (HOLMBERG). — *et in ripiis* Bermejo (BOMAN).

En mi coleccion se halla un ejemplar sin cabeza, al que conviene casi en todo la descripcion que precede, traducida en gran parte de la de WIEDEMANN, pero tiene las márgenes exteriores del tórax y las pleuras de color testáceo vivo con pelillos y vello del mismo color, el dorso del tórax y el escudete con vello fino y aterciopelado de tinte amarillento parduzco y el abdómen lleva en los segmentos tercero y cuarto una banda media transversal negra y brillante con reflejos verdosos la cual resalta sobre el fondo negro aterciopelado de estos segmentos; WIEDEMANN no menciona estas fajas, probablemente porque el tinte de ellas lo dió como el general del abdómen. Las manchas del segundo segmento son más oscuras hácia la region dorsal. Las alas, cuya primera basilar supera un poco al medio de la discal, son amarillentas en la base, con el ápice y lo posterior de un color gris-negruzco muy lavado, de la parte anterior corre hácia atrás una banda parduzca mal limitada y desvanecida en sus bordes la que cruza el medio de la célula marginal, la base de la submarginal, cerca del medio de la primera basilar y va á concluir en el extremo de la segunda basilar. El aspecto general de este *Eristalis* es muy parecido al de *Apis mellifica* aunque naturalmente, es mucho menos velludo. El único ejemplar que poseo fué cazado en el Chaco argentino, cerca de la villa de Formosa, por el DR. EDUARDO L. HOLMBERG, de cuya colección pasó á la mía.

NOTA. — Escrito lo que antecede, el DR. HOLMBERG me ha entregado cuatro hermosos ejemplares (3 ♂ 1 ♀) coleccionados por el señor BOMAN en las márgenes del rio Bermejo, en las cercanías de la colonia Azara, por Diciembre de 1888 y Marzo del 89.

Son algo mayores que el que poseía de Formosa y ofrecen tanto con este, como con la descripcion de WIEDEMANN muy ligeras diferencias.

(59) **14. Eristalis pusio,** Wiedemann.

Eristalis pusio, Wiedemann, Anssereurop. zweifl. Ins., II, 192, 59 (1830). — Röder, Stett entom. Zeitg., 341 (1885). — Williston, Synopsis, 178 (1886).

« *Ater; thorace fascia albida; scutello maculisque abdominis duabus cereis.* »

Antennis rufo-flavidis. Facie nivea leviter rufesco-micante, vitta media longitudinalis fusca instructa; vertice niveo, suprâ fusco-flavido. Thorace obscure nigro, anticè cinereo-pruinoso, medio ad suturam transversam cinereo-micante. Scutello cereo. Alis hyalinis nigro-fusco venosis. Pedibus nigro-piceis, posticis tibiarum apice tarsisque plus minusve flavis albido-pruinosis. Abdomine suprâ nigro, segmentis 3-5 fascia interrupta subbasalis aeneo-nigra signatis, segmento 1° utrinque flavo, 2° macula magna laterali cerea utrinque instructo, 3° basin versus macula obsoleta flavida notato, incissuris (1ª excepta) flavis, infrâ flavo, apice nigro. Long. ($3\,^2/_3$ *lin.*) *7 millim.*

Hab. observ.: Brasilia (Wiedemann). — Antillae *in Insula Porto-Rico* (Röder). — Resp. Argentina *Prov. Buenos Aires in Las Conchas* (E. Lynch A.).

Nunca lo he visto ó, por lo menos, no lo he reconocido entre los muchos *Eristalis* que poseo, pero cónstame su presencia aqui por una etiqueta encontrada en la coleccion de mi hermano Enrique Lynch Arribálzaga, quien daba como hallada la especie en Las Conchas, paraje vecino de Buenos Aires, y aún cuando el insecto hubiera desaparecido del alfiler que lo soportaba, creo que clasificador tan escrupuloso como el citado, no pudo incurrir en error y así incluyo este *Eristalis* entre los de nuestra fauna dipterológica. Empero, pienso, que no sería difícil que el *E. pusio*, correspondiente al subgénero *Eristalomyia*, fuera sinónimo del *agrorum* ó del *vinetorum*.

Debo advertir, antes de terminar, que he tomado la diagnósis de Wiedemann y vertido al latin la descripcion alemana de tan insigne autor.

SOBRE UNA PEQUEÑA MODIFICACION

EN LA REDUCCION DE

OBSERVACIONES DE PASOS DE ESTRELLAS

POR EL PRIMER VERTICAL PARA HALLAR LA LATITUD

Este método tan cómodo como exacto para la determinacion de la latitud, basado en la fórmula

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \delta \sec t.$$

ó con introduccion de una pequeña desviacion del eje de rotacion del instrumento del meridiano del lugar

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \delta \sec t \cos \lambda$$

en donde λ es la diferencia entre la semi-suma de los pasos Este y Oeste, corregido por el estado del reloj, y la ascension recta de la estrella ó el ángulo horario del eje de rotacion (Chauvenet, Pract. and Sphaer. Astr., vol. II, p. 245, etc.), exige el conocimiento del estado del reloj en la época de la culminacion de la estrella.

En los observatorios fijos, siempre se tendrá la correccion del reloj con mucha exactitud, mientras que en observaciones en el campo, en donde no se podrá instalar un otro instrumento en el meridiano, no se conocerá con rigor el valor de la correccion del cronómetro, elemento tan necesario para el buen empleo del método.

Basándose en el cambio uniforme de altura de las estrellas cerca del primer vertical, se puede hallar el valor de la correccion del cronómetro por el sencillo procedimiento siguiente:

Diferenciando la fórmula del triángulo de posicion, hallaremos

$$\frac{dz}{dt} = \cos \varphi \operatorname{sen} a$$

y tomando el segundo de tiempo como unidad para t, siendo el azimut muy cerca de 90°, pondremos

$$\frac{dz}{dt} = 15 \cos \varphi$$

y por consiguiente el movimiento ascensional m de una estrella en 1 segundo de tiempo será

$$m = 15 \cos \varphi$$

observando las distancias zenitales z' y z'' de la estrella en su paso al Este y Oeste del meridiano, podemos hallar λ por la fórmula

$$\lambda = \frac{\frac{1}{2}(z' - z'')}{15 \cos \varphi}$$

en donde, dando á z' el signo negativo, á z'' el signo positivo, λ aparecerá con el signo que le corresponde, es decir, negativo al Este, positivo al Oeste del meridiano.

Como en el campo las observaciones se harán generalmente con instrumentos universales, será fácil de observar z' y z'', ó en el hilo del medio, ó, como las estrellas que culminan cerca del zenit tienen un movimiento muy lento en azimut, se podrán efectuar tambien en los hilos laterales.

Tambien se podrá determinar $z' - z''$ con el micrómetro, y así, con el anteojo zenital de Talcoff, se podrá hacer con mucha comodidad la determinacion de $z' - z''$.

Tambien se podrá calcular t directamente por las distancias zenitales siendo

$$\operatorname{sen} t = \operatorname{sen} \tfrac{1}{2}(z' - z'') \operatorname{sed} \delta$$

método que empleó el Director del Observatorio de Kalocsa, Dr. Braun, para la determinacion de la latitud (Berichte des Haynald. Observatorium Kalocsa por Dr. C. Braun, S. I. Múnster 1886).

Conociendo λ podremos calcular el azimut del eje de rotación

$$a = \lambda \operatorname{sen} \varphi$$

En las reducciones de Hansen, Sawitsch y otros para este método, λ siempre está determinada conociendo la correccion del reloj para la época dada.

JULIO LEDERER.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson†
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de......... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis.......... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao............. Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............ Palermo (It.).
Reid, Walter F............. Lóndres.
Ströbel, Pellegrino.......... Parma (Ital.).
Denza, F............... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano....... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demétrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Albertoli, Giocondo.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberañ, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergallo, Arsenio.
Bernardo, Daniel R.
Betbeze, Juan.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Cartavio, Angel R.
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Alberto
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Correas, Waldino.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S.

Darquier, Juan A.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Diaz, Victorino.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Domínico, Augusto G.
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Ferrari Rómulo.

Ferrari, Santiago.
Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Gallardo. Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Victor M.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Imperiale, Luis.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Daniel.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Jacques, Nicolás.

Jaeschke, Victor J.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Keravenant, Adolfo.
Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.

Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Medina y Santurio, B.
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Molar, Alejandro.
Mohorade, Pedro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molner, Antonio.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Navarro, Guillermo.
Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Ojeda, José T.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pidelaserra, Jaime.
Piróvano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia, Ildefso P.
Rams, Estevan.
Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Reca de, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Eduardo S.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez, Oscar J.
Rojas, Estanislao R.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Emilio.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz de los Llanos C.
Ruiz, Manuel.

Saccone, Enrique.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.

Sanchez, Matias.
Sauglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Señillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Segovia, Fernando.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Soria, David E.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Trifoglio, Ricardo.
Tresseus, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Vacarezza, Juan E.
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varangot, Avelino.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor JOSÉ PELIZZA.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA. / Dor ATANASIO QUIROGA. / Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

AGOSTO DE 1892. — ENTREGA II. — TOMO XXXIV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte........ $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte........ » 12.00

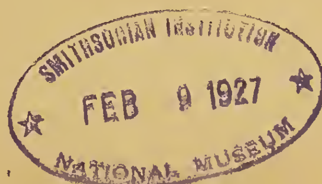
La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1892



INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

XX ANIVERSARIO DE LA FUNDACION DE LA SOCIEDAD

Tuvo lugar el 28 de Julio próximo pasado, en el teatro Odeon, la velada científico-musical con que la Sociedad Científica celebró el XX aniversario de su instalacion.

Numerosa y selecta concurrencia llenaba el nuevo coliseo, dando realce con su presencia á esa fiesta por más de un concepto interesante.

Ejecutado el Himno Nacional por la orquesta de Ismael, el Ingeniero Eduardo Aguirre, presidente de la Sociedad, inauguró el acto con el discurso que publicamos á continuacion y que fué merecidamente aplaudido.

SEÑORAS, SEÑORES:

La Sociedad Científica Argentina festeja hoy el vigésimo aniversario de su instalacion.

Ha pasado dos ondulaciones de progreso, y en los descensos de nuestro país ha sabido sostener el terreno ganado y seguir su noble tarea,— la instruccion mútua de sus miembros, la conservacion y propagacion de los estudios científicos.

Nuestra asociacion realiza un ideal, reuniendo en su seno á todos los que se dedican al estudio de las ciencias teóricas ó aplicadas; siendo el vínculo de union de los asociados, no el interés comun de los que se dedican á una profesion, sinó uno más grande: el adelanto científico del país en general.

Pero esta union de profesiones variadas ha de servir aún más á su progreso, porque permitirá estender á un ramo de conocimien-

tos los métodos ó los resultados adquiridos en otros, y esta es la causa primera de los grandes adelantos de la civilizacion actual.

Se cree vulgarmente que la especializacion es una de las condiciones del progreso. El desarrollo contemporáneo de la ciencia nos muestra lo contrario y relega al especialista al segundo término para perfeccionar sólo los detalles de los descubrimientos ó de sus aplicaciones.

El gran principio de la conservacion del trabajo ó energía, que domina y trasforma ahora á todas las ciencias físicas, ha sido formulado hace cincuenta años por un médico de una aldea alemana, R. Mayer, á quien con razon se le llama el Newton del siglo XIX. Sus aplicaciones han hecho cambiar todos los motores y máquinas, y permiten esperar en poco tiempo aún mayores perfeccionamientos con el empleo de la electricidad para el trasporte del trabajo mecánico en el espacio ó su conservacion en el tiempo.

Los estudios geológicos de Lyell, precedidos á la distancia por las observaciones geniales del artista Leonardo da Vinci, dieron orígen á la doctrina fundada por Darwin en hechos más numerosos,—y esta á su vez dió orígen á la síntesis filosófica más grande de la época moderna: *á la evolución* de Spencer, cuyas numerosas aplicaciones á las ciencias sociales han dado base á los estudios del estadista y del sociólogo.

Observad cómo los estudios de un ingeniero, más conocido como pintor y escultor, dá los principios de la geología y cómo estos, continuados, dan orígen á la doctrina de la variacion de las formas de las especies de animales y plantas, para finalizar con una síntesis grandiosa, hecha por uno que era entonces empleado simple de una compañía de ferro-carriles.

El progreso moderno de las ciencias depende en gran parte de sus aplicaciones, porque son éstas las que más á menudo señalan los puntos donde la teoría está incompleta y presentan así nuevos problemas para ser resueltos,— pero es la ciencia teórica la que abre nuevas vías á la actividad intelectual y enseña á aprovechar las fuerzas de la naturaleza. Son los estudios teóricos de la química moderna los que han descubierto las materias extraidas del alquitran negro de la hulla, dando colores que hacen palidecer á su lado á las flores ó las mariposas de los trópicos. Son ellos los que preparan los perfumes sin flores y sin sol, y los que hacen sabores más intensos que los naturales, sacándolas de sustancias nauseabundas.

Son los que preparan azúcar en jarabe con trapos viejos y madera, formando por síntesis la molécula de azúcar glucosa; pero sin darle aún la forma del azúcar cristalizado; en cuya última tarea de transformación están hoy empeñados la cristalografía, la óptica, la electricidad y el magnetismo y todas las ramas de la química. Puede afirmarse desde ya que se triunfará de este nuevo problema, y que el azúcar artificial no será ménos dulce que el natural, como no tienen colores menos brillantes los rubíes y tantas otras piedras artificiales.

La vinculacion de las ciencias entre sí es un hecho tangible, como lo es el apoyo que sus diversas ramas reciben de los hombres amantes del progreso, aunque muchas veces sus ocupaciones comerciales ó industriales estén léjos de la rama que cultivan. La Sociedad Científica Argentina tiende á realizar en nuestro país lo que se vé en otros, agrupando á los hombres de buena voluntad que aman el estudio y su propaganda.

Es de desear que llegue pronto el día en que el capital acumulado se emplee en esta forma del progreso, y se note el caso que presentaba la Inglaterra hace pocos años, en que la Sociedad Antropológica era presidida por un banquero y la Sociedad Astronómica por un cervecero.

He hablado contra la creencia que atribuye el progreso á la especializacion. No creais tampoco á los que señalan límites á la ciencia y escriben como en otro tiempo el desalentador: *de aquí no pasarás*.

Recordad que el fundador de la filosofía positiva, Augusto Compte, el filósofo sábio, decía en sus problemas de la Astronomía, que la inteligencia humana no llegaría á saber jamás la composición química del sol y de las estrellas, y pocos años después el espectroscopio revelaba los metales que hay en el sol en estado incandescente, con más seguridad que si estuvieran en la tierra. Recordad también que el gran Newton afirmó que jamás se mediría la velocidad de un cuerpo que se acerca ó se aleja de nosotros segun la visual que le dirigimos y que una de las primeras aplicaciones del análisis espectral á la Astronomía ha sido precisamente determinar la velocidad enorme y la direccion del movimiento relativo del sistema solar en el espacio.

Y es curioso observar que este método de Doelter fué sugerido al oir el cambio de tono que sufre el silbato de una locomotora al pasar delante del observador.

Los límites de la ciencia nadie puede fijarlos y aún más se nota el carácter indefinido del progreso cuando se consideran sus aplicaciones, que surjen inesperadas en cada una de sus ramas.

No preguntéis jamás para qué sirve un estudio científico, porque desconoceréis con esto los datos de la historia, que muestra las aplicaciones de la ciencia deduciéndose directa ó indirectamente de todas las ramas del saber.

El método de la ciencia moderna es el método epáctico, *paso á paso*, que fundó, pero no siguió, el filósofo griego.

La Sociedad Científica Argentina acumula labor y estiende su accion lenta y seguramente, y aplicando el principio de la conservacion del trabajo físico á lo moral, esa actividad debe aparecer algun día en la forma de una de las grandes aplicaciones ó del descubrimiento de alguno de los principios fundamentales.

Lo ha dicho el filósofo de Oxford, *saber es poder;* pero es poder para el conjunto del país ó de la colectividad y no para el individuo, y la tarea es impersonal y de conjunto, es social y no egoista. El obrero de la ciencia es un soldado,—trabaja por su gloria; pero todo resultado nuevo que obtiene, aumenta el poder moral y material de la colectividad, y agrega un nuevo rayo, pálido ó brillante, á la aureola de la patria.

Terminado su discurso, el señor Presidente presentó al público, como conferenciantes de la velada, á los doctores Cárlos Berg y Juan J. J. Kyle.

El Dr. Kyle, con la erudición que le caracteriza, hizo la historia de los medios para producir la luz y especialmente del fósforo, cautivando la atencion del distinguido auditorio con numerosos experimentos.

En otro lugar de esta *Revista*, encontrará el lector el bello artículo sobre las «Cuestiones de límites» del sabio Dr. Berg.

La parte musical estuvo muy lucida, como ejecutada por los maestros Melani, Piasini y Lébano, siendo la orquesta dirigida por el compositor Ismaël.

CUESTIONES DE LÍMITES

CONFERENCIA DADA EN LA CELEBRACIÓN DEL XX ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, EN EL TEATRO ODEÓN, EL 28 DE JULIO DE 1892

Por el Dr. CARLOS BERG.

Señoras y señores:

Las cuestiones de límites son, sin duda alguna, muy delicadas y hasta cierto punto enojosas. ¿Quién cede con gusto lo que parece pertenecerle? ¿Quién no se apodera con ganas de lo ajeno? Tratándose de límites, el uno quiere que la línea divisoria de los dominios sea una cadena de montañas, el otro, que lo fuera un río. ¡El arreglo es difícil! Los títulos de posesión, al pasar por las manos de no sé cuántos, se han vuelto ilegibles ó han tomado el camino que toman las hojas que del árbol se desprenden. ¿Cómo no habrá cuestiones? ¿Cómo han de faltar disgustos? Y hasta después del arreglo más pacífico hecho entre los padres, á los hijos no les faltan á veces manzanas de la discordia, para entablar nuevas cuestiones.

¡Cuán desagradables son estas cuestiones, si las tienen que tratar las mismas personas directamente interesadas! Por suerte, el conferenciante se halla en condiciones más favorables. Tratará de dominios y propiedades en que sólo tiene parte indirecta, y cuyos posesores en ningún caso protestarán; y espera que no lo hará tampoco el auditorio benévolo.

Comenzando por *reinos,* allí tenemos el *reino animal* y el *reino vegetal.* Desde la primera enseñanza, quién no habla de estos reinos y, excepto los hombres del estudio del ramo, quién no cree en sus límites bien determinados. Cada uno reconoce con facilidad la naturaleza vegetal de un ombú [1] y la animal de un caballo; sabe que el liquen es planta y que el cangrejo es animal. Sin embargo, la cuestión es más complicada de lo que parece.

Lineo, para definir á las plantas y á los animales dijo [2], que las plantas *crecen* y *viven*, y que los animales *crecen, viven* y *sienten.* El *sentir, la sensibilidad,* era según Lineo, el carácter distintivo de los *animales*, ó dicho de otro modo, todos los organismos que carecen de sistema nervioso, debían ser considerados *vegetales.* En esa época el sistema nervioso era mirado como el único interventor en la facultad de la sensibilidad. Pero cuántos seres dotados de sensibilidad conocemos hoy, en los cuales no existe nervio alguno y que, sin embargo, no carecen de la facultad de sentir. Recordamos todos los animalillos microscópicos que llamamos Protozoarios y á que pertenecen los infusorios.

¿Y acaso son únicamente los animales los que manifiestan propiedades sensitivas? Hay plantas que lo hacen también, y cuya sensibilidad corresponde muy bien á la de los animales sin sistema nervioso.

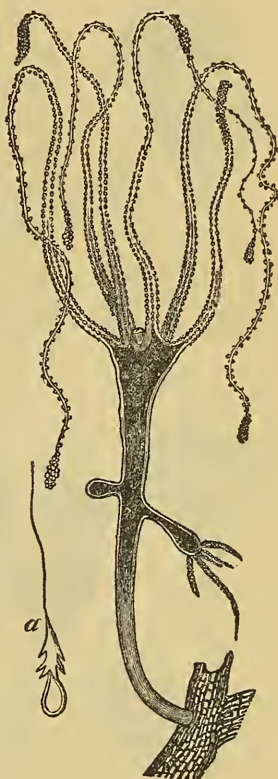
El mismo Lineo ya conocía la sensitiva (*Mimosa pudica* L.), planta que tiene la propiedad de contraer y plegar sus hojas cuando se la toca ó se la pone en contacto con corrientes eléctricas ó ciertas substancias químicas. Existen muchas otras plantas, en que se observan fenómenos parecidos de *irritabilidad.* Así llamaba Lineo la sensibilidad de los vegetales, la cual se explica hoy por cambios en el contenido celular ó protoplasma de ciertos tejidos, sin explicar por esto la causa fundamental de la irritabilidad, sin hallar un límite definido entre la sensibilidad animal y la irritabilidad vegetal [3].

No faltan plantas, cuya sensibilidad es mucho más desarrollada que la de los animales. Ahí tenemos la *Drosera rotundifolia* L., planta insectívora, sus hojas llevan pequeños pelos glandulares, que segregan una materia viscosa, en la cual quedan pegados pequeños insectos que pasan por sus hojas. Estos pelos glandulares irritados en la parte terminal ó cabezuela, se encorvan hacia el centro, para reunirse los unos con los otros; y su sensibilidad es tan sútil, tan fina, que la punta del cabello de una niña bastaría

para provocarla, aunque no pese más que la 0,000822 parte de un miligramo. Ninguna parte del cuerpo humano es capaz de sentir este peso tan infinitamente pequeño, ni siquiera la punta de la lengua, órgano sumamente sensible y delicado; á veces también muy mal criado [4].

Siendo la substancia fundamental, el protoplasma, de igual naturaleza en las plantas y en los animales, y dotada de la percepción de las impresiones externas: de la facultad de sentir, la sensibilidad no es, pues, carácter distintivo del animal, tanto más cuanto que los vegetales son, por lo general, de construcción más fina que los animales, y que la luz y el calor producen en ellos manifestaciones que no tienen analogía en el cuerpo animal [5].

Fig. 1



Hidropólipo:
Hydra fusca L.
sesil en una planta acuática
a Un pelo urente con su vesícula (nematocisto).

Lineo ya sintió la insuficiencia de la definición, agregando más tarde la *locomoción* como caracter animal. Entonces, un ser, provisto de la facultad de cambiar de lugar, era considerado *animal*; el que se hallaba siempre en el mismo punto, como *vegetal*. En aquella época, en la que los corales y muchos otros animales marinos fueron mirados como vegetales, el carácter de locomoción tenía su razón de ser. Pero Peyssonel ya había demostrado en el año 1723 la naturaleza animal de los corales, y poco á poco se llegó á reconocer que muchos seres animales carecían de locomoción durante toda su vida ó á lo menos durante una parte de ella, verbigracia: los Pólipos, las Anémonas de mar, las Ascidias, las Vorticelas, etc. (fig. 1-4).

¿Y qué diremos de los vegetales? ¿Carecen todos de locomoción? ¡De ninguna manera! En los vegetales superiores no existe la facultad de cambiar de lugar, pero muchas plantas inferiores la poseen sin duda alguna. Por ejemplo, las Diatomeas, una clase de

algas unicelulares, efectúan movimientos iguales á los de los infusorios: cambian de lugar al parecer según su voluntad. Lo mismo hace un gran número de Bacterios, cuya naturaleza vegetal nadie niega. El cuerpo (*plasmodio*) de las Mixomicetas y sus células de reproducción (*mixamíbeas*), hacen movimientos parecidos [6].

Fig. 2

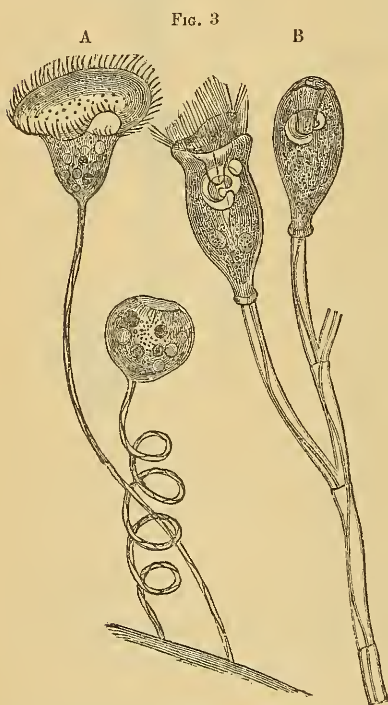


El pólipo–coral *Fungia*.

También los esporos de muchas algas y hongos, provistos de pestañas, hacen movimientos locomotorios, asemejándose á infusorios, con que fueron también confundidos en épocas no muy lejanas [7].

No dando la sensibilidad ni la locomoción un carácter distintivo entre *animal* y *vegetal*, se buscaba otras propiedades, y se creyó haberlas encontrado en la *clorófila* y la *celulosa*, como cuerpos propios únicamente á los vegetales. Pero no tardó en desvanecerse también este carácter, desde que se demostró la existencia de estas substancias en algunos animales, y su falta en muchos vegetales (hongos, Cuscuta, etc.) [8].

Fig. 3



Protozoarios :
A *Vorticella citrina* Ehrbg., recogida y extendida.
B *Carchesium epistylis* L. C.

Aun quedó la manera de la reproducción, para distinguir los representantes de los dos reinos pretendidos. Decían : las plantas se reproducen por semillas ó por esporos; los animales, por huevos ó por hijuelos que ya nacen vivos. Pero investigada la reproducción en sus detalles, tenía que dar por resultado el hecho de que los gérmenes de reproducción, despojados de sus envolturas, son más ó menos idénticos en animales y en vegetales y pueden ser reducidos á óvulos, ó mejor di-

cho : *células ovulares,* de que se originan todos los seres vivos.

Con la imposibilidad de distinguir nítidamente los animales de los vegetales, y por la existencia de seres que no se sabía colocar entre los unos ó los otros, se formaba un grupo con el nombre de *Zoófitos,* en el cual se hizo entrar todo animal parecido á vegetal ó viceversa (fig. 1-4). Allí teníamos una verdadera olla podrida, *compuesta de cosas comunes y de otras más,* como lo dice el diccionario de la Academia, dando una prueba de la claridad de sus explicaciones.

Fig. 4



Colonia del infusorio *Dinobryon certularia* Ehrbg.

También modernamente se ha hecho un grupo aparte, para reunir á los organismos diminutos, esos organismos, de que los zoólogos dicen que son suyos, y que según los botánicos corresponden al dominio de ellos. ¡Como se vé, cuestiones de límites! Pero cuando se trata de estudiarlos, los zoólogos dicen que lo hagan los botánicos, y los botánicos encomiendan el trabajo á los zoólogos.

Á este grupo se le ha dado el rango de *reino,* y se le llama *reino de los protistas* ó *reino intermediario.* Su inventor es Häckel ; y á este terreno disputado pertenecen los organismos unicelulares, los *Protozoarios.*

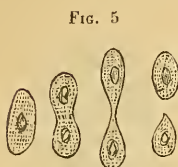
Pero ¿acaso este *reino* suprime la dificultad de distinción que había entre el reino animal y el reino vegetal ? Por el contrario ; complica la cuestión de límites : pues, mientras que antes sólo teníamos que establecer la diferencia entre animales y vegetales, ahora la tenemos que hacer entre animales y protistas, y vegetales y protistas ; y como toda cuestión de límites, también ésta nos amenaza con mayores complicaciones.

¡ Es en vano, buscar diferencias ó límites fijos entre el reino animal y el reino vegetal ; no existen ! Ambos comprenden millares y millares de seres, que aunque entre sí variados, sin embargo, constituyen un conjunto armonioso : el mundo de los organismos procedentes tal vez de unos mismos padres, de una misma célula, un mismo corpúsculo protoplasmático.

Acabo de mencionar la palabra de *padres;* palabra que encierra un concepto por todos bien conocido y la cual no se pronuncia sin pensar en hijos. Estamos acostumbrados á ver que todo organismo

tiene su padre, ó al menos su madre. Sin embargo, los límites no están siempre tan bien determinados entre la madre y la hija. Puede haber dudas acerca de la una y de la otra, ó acerca de ambas. No hablo aquí de las señoras mamás y suegras que se conservan en muchísimos casos siempre jóvenes y atractivas; ni de las señoritas hijas que á veces pasan de edad por haber empleado sus años en sembrar calabazas. ¡No! Tengo en vista los organismos, ciertos infusorios y gusanos, que se multiplican por división, como las células (fig. 5). En esta clase de reproducción, la *generación fisípara* ó *excisípara,* el ser, una vez adulto, se divide en dos (fig. 5-8).

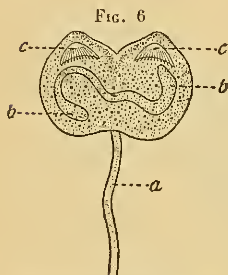
Fig. 5



Glóbulos sanguíneos de la gallina, en división.

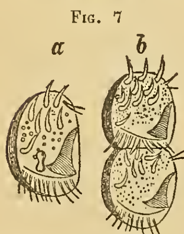
¿Cuál es en este caso la madre, y cuál la hija? Son más bien dos mitades del individuo anterior, una especie de hermanos, que religiosamente han repartido entre sí la herencia del ser generador, el cual dejando de existir no desapareció en nada.

Fig. 6



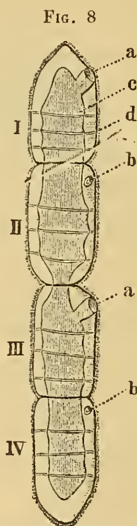
Infusorio vorticélido al principiar la división
a pedúnculo, *b* núcleo, *c* boca en desarrollo.

Fig. 7



El infusorio *Aspidisca polystyla* St.
a vista inferior de un individuo adulto;
b un individuo dividiéndose.

Fig. 8



El gusano *Microstomum lineare* Oerst., en división.
a boca, *b* boca en desarrollo, *c* canal intestinal, *d* tabique transversal. I á IV los cuatro individuos no separados.

En esta confusión de límites entre madre é hija, observamos un hecho que todos deseamos: la inmortalidad. Efectivamente, esos seres que se multiplican por división, son los únicos que llevan en sí el sello fisiológico de la perpetuidad. Después de dividirse, los vemos crecer y desarrollarse, y luego dividirse de nuevo. Representan una cadena, cuyos eslabones viviesen en eterna hermandad, si en verdad existiera la inmortalidad. No; no existe, ni siquiera para esos seres infinitamente pequeños. Observamos en ellos sólo la inmortalidad fisiológica, la propiedad de no envejecerse — ¿quién no la deseara? — por

lo demás están sujetos á la muerte como todos los organismos vivientes. Tienen sus enemigos naturales que los devoran por millares; y la intemperie hace lo suyo,para extinguir un sinnúmero de esas pequeñas vidas.

Así tiene que suceder. Á la naturaleza no le debe acabar el material necesario para sus construcciones y sus transformaciones.

En la división, los dos individuos que se originan, son por lo general de igual tamaño, y crecen en seguida, para alcanzar el grandor del individuo generador.

Más comunmente, los individuos al nacer son muy pequeños en comparación con los padres, y crecen poco á poco. Pero hay casos, en que los hijos nacen algo más pequeños que los padres, no crecen casi nada y siguen reproduciéndose del mismo modo, disminuyendo de tamaño de generación en generación. Lo observamos en las algas *Diatomeas,* que tienen cáscara silícea y se presentan en millares de formas y estructura diferentes.

Un diagrama representado por círculos concéntricos, demuestra, de círculo á círculo, la disminución del tamaño de las generaciones consecutivas (fig. 9) *.

Fig. 9



Diagrama de círculos concéntricos, para demostrar la disminución de tamaño en las generaciones consecutivas de las Diatomeas.

Finalmente nacen verdaderos enanos, comparables á átomos. Pero no pudiendo continuar esto, el individuo más pequeño separa su cuerpo protoplasmático de la membrana, forma lo que llamamos *auxospora,* crece hasta obtener el tamaño de la bisabuela de la tatarabuela, y con esto principia una nueva producción de generaciones de la manera ya indicada.

No solamente entre los organismos inferiores, también entre los superiores se observa límites poco demarcados.

No hablaré del hombre y del mono, para no herir la susceptibilidad de los que alguna vez se han juntado con una mona. En cuanto á las damas ¡ bien conocidas son sus monerías y monadas !

(*) La disminución del tamaño de las generaciones consecutivas fué demostrada, en el aniversario de la Sociedad Científica Argentina, por cajas sucesivamente intercaladas. Imitaciones de hojas de la Drosera, Pólipos y Corales naturales, y figuras de Diatomeas y Zoófitos, ayudaban al conferenciante la explicación de los hechos narrados.

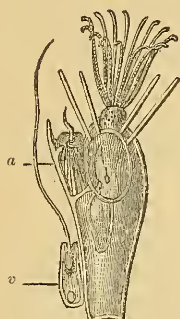
Solo me recordaré del Ornitorinco, animal particular australiano (fig. 10). Figura entre los mamíferos y pone huevos. Además de esta particularidad, se asemeja á las aves por la cloaca, por el ovario izquierdo más desarrollado que el derecho, por las mandíbulas prolongadas, córneas y sin dientes propiamente dichos, por el hueso caracoides, la membrana nictitante y muchos otros caracteres. El huevo que pone, es incubado en una pequeña bolsa ventral que más tarde desaparece.

Fig. 10



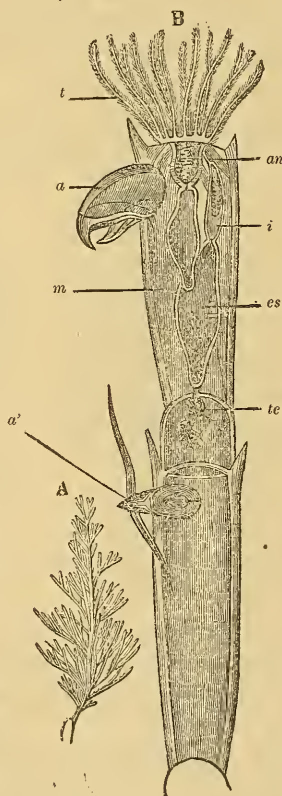
El ornitorinco
(*Ornithorhynchus paradoxus* Blbch.)

Fig. 12



Briozoario:
Scrupucellaria scruposa (Pall.) Bened.
a avicularia sesil,
b vibráculo.

Fig. 11



Briozoario:
Bugula avicularia (Pall.) Ok.
A Una colonia de tamaño natural.
B Dos individuos muy aumentados, el superior con tentáculos y aviculario abiertos
t tentáculos, *a* aviculario abierto, *m* músculo retractor del intestino, *a'* aviculario cerrado que ha agarrado una diatomea, *te* testículos, *es* estómago, *i* intestino, *an* ano.

Si no hay límites fijos entre ciertos grupos de animales y conceptos como los que hemos mencionado, tampoco los debemos buscar entre los órganos, entre los individuos y sus productos de multiplicación, y en la sexualidad, en que más hay que guardar los límites. Así, por ejemplo, los huevos de ciertos gusanos caminan; en los Briozoarios hay partes, las *avicularias* y los *vibráculos*, que

unos consideran como órganos, otros como individuos sin canal intestinal (fig. 11 y 12)[9]; y en algunos crustáceos parásitos el animal es en su juventud macho y en su vejez hembra[10].

En este último caso existe una especie de hermafrodismo sucesivo: la *Protandria.* El individuo es al principio del sexo masculino y como tal, igual á todos los jóvenes de este sexo, muy andariego y muy conquistador. Cansado de esta vida *paseandera,* se sienta, ó mejor dicho, se pega, trocándose el sexo masculino en el femenino. Desde este momento lleva una vida muy doméstica, y el joven visitante de antes es ahora una matrona muy festejada.

Señores: No faltan otros hechos que están en contradicción con nuestro modo de clasificar y limitar. Los fenómenos explanados y otros que podrían llevarse á la discusión, constituyen un verdadero laberinto en esta cuestión de límites, que ofrece la naturaleza como problemas al hombre investigador. Hago votos, porque las cuestiones de límites pendientes entre esta y otras naciones, tengan un resultado más satisfactorio que las que mantienen en eterna guerra á los naturalistas de todos los países, sin llegar jamás á un fin.

NOTAS

1. El *ombú,* árbol que lleva el nombre botánico de *Phytolacca dioica* L. (*Pircunia dioica* Moq.), tiene por patria la Provincia de Corrientes (especialmente las cercanías de la Laguna de Iberá) y algunas partes del Paraguay austral, y no la Pampa argentina ó España, como opinan algunos autores (Véase: Berg, La patria del ombú, en *Anales de la Soc. Cient. Argent.* tomo V, pág. 321 á 327. 1878).

La denominación *ombú* se deriva del idioma guaraní y parece significar *sombra* ó *bulto obscuro.* En algunas partes de España, donde el *ombú* es cultivado, le llaman *belombra.*

Por no hallarse indicado mi trabajo arriba citado, ni en el índice especial del tomo V de los Anales de la Sociedad Científica Argentina, ni en el general, que abarca las materias contenidas en los tomos I á XXIX, ha quedado casi desconocido, en vista de lo cual, muchos botánicos ignoran aún mis investigaciones y la verdadera patria del *ombú.*

2. Véase: Caroli Linnei *Philosophia botanica in qua explicantur fundamenta Botanica.* Stockholmiae, 1751, pág. 362. – Moritz Willkomm, en su *Ueber die Grenzen des Pflanzen und Thierreichs und den Ursprung des organischen Lebens auf der Erde,* al mencionar ese libro, dice: Esta curiosa obra, que casi durante un siglo sirvió de norma á la botánica sistemática, especialmente á la terminología y descripción de las especies, es ahora casi olvidada. La lectura de

este libro es recomendable á los botánicos actuales, sobre todo á los hombres de la botánica sistemática que se complacen en crear un sin fin de especies. Acompañamos al insigne profesor en su deseo bien fundado, pero dudamos de que tenga reconocimiento general. La variabilidad de las especies por una parte, y por otra, el deseo de los autores de tener *ahijados* en el mayor número posible, pondrán á duras pruebas nuestra memoria, de día en día más, con el sinnúmero de nombres y renombres que han de crearse.

3. Los pecíolos de primero y segundo orden de las hojas de la *Mimosa pudica* L. terminan en su base en una especie de cojinete, único órgano irritable. El cojinete se compone de un tejido parenquimático muy suculento, rico en intersticios aéreos y provisto de un hacecillo fibrovascular sumamente flexible. Si se toca la parte inferior del cojinete, éste se contrae y su color se hace más intenso. Ambos fenómenos son debidos á la disminución de la turgescencia de las células, las cuales hacen penetrar una parte de su agua en los intersticios, por cuya razón el tejido pierde su tensión, se contrae y muestra el cambio de coloración indicado. También se ha observado, que una parte del agua se dirige á las células superiores del cojinete, aumentando allí la turgescencia ya de por sí muy elevada, y el movimiento que manifiestan los pecíolos.

No debe dudarse, que en el fenómeno de la irritabilidad, el protoplasma es la parte sensible del tejido parenquimático, y que en éste se producen las manifestaciones de movimiento á causa de la actividad de aquél.

Fenómenos parecidos á los de la sensibilidad de la *Mimosa pudica* L., se observan en varias plantas, verbigracia, en las Oxaláceas: *Averrhoa carambola* L. y *Biophytum sensitivum* (L.) DC., y en las Leguminosas: *Aeschynomene sensitiva* Sw., *Smithia sensitiva* Ait. y *Desmanthus stolonifer* DC. También manifiestan irritabilidad, los estambres de las flores de los géneros *Berberis, Mahonia, Portulaca* (verdolaga) y *Parietaria;* el estigma de la *Martynia* (vulgarmente *cuernos del diablo*), y el estilo de la *Goldfussia anisophylla* Nees. En estos órganos una parte del líquido de las células del lado irritado pasa á las del lado opuesto, contrayéndose, de esta manera, el uno y dilatándose el otro. El cambio rápido producido en el estado de la turgescencia, da lugar al movimiento de los estambres y otros órganos de la flor.

4. La *Dionaea muscipula* L. es otra Droserácea insectívora de sensibilidad muy desarrollada. La corta lámina de su hoja provista de pelos espinosos, se dobla por irritación, cerrándose á la manera de una concha y envolviendo el insecto, si éste ha producido la irritación. También en este caso las diferencias de turgescencia son las causas de los movimientos de las hojas de la Dionea.

Acerca de las plantas insectívoras debe consultarse la interesante obra de Darwin: Insectivorous plants. 2 edit. revised by Fr. Darwin, London, 1889. Ha sido traducida al alemán por Carus, y al italiano, por Canestrini y Saccardo. Los primeros 11 capítulos de la obra tratan de la *Drosera rotundifolia* L.

5. Según la clase de influencia de la luz, distínguense procesos fotoquímicos y fotomecánicos. Los primeros comprenden la formación y la destrucción de la clorófila y otros pigmentos, la formación de materias orgánicas en el corpúsculo clorofílico, y la regeneración de los albuminatos.

Los procesos fotomecánicos, comprendidos hoy con el nombre colectivo de *heliotropismo*, abarcan las incurvaciones é inflexiones, producidas por la luz en

los tallos, pecíolos, hojas, etc. El grado del heliotropismo varía según la clase de órgano y estado de desarrollo.

Los órganos de heliotropismo positivo, se dirigen hacia la luz, continuando su desarrollo bajo los rayos directos del sol, como las flores del heliotropo (*Heliotropium peruvianum* L.) y del girasol (*Helianthus annus* L.); en los de heliotropismo negativo, se observa lo contrario, como en los tallos de la hiedra (*Hedera helix* L.), etc.

A la influencia de la luz y del calor se debe también en parte, cierta clase de movimientos que efectúan las hojas y los pétalos de las plantas, para tomar diferentes posiciones durante las 24 horas del día, lo que se observa en el trébol, en el vinagrillo, en algunas acacias, en la robinia, en el chamico, etc.

6. El cuerpo vegetativo de las *Mixamibeas* está representado por una masa protoplasmática sin membrana (*plasmodio*), que contiene muchos núcleos y carece de corpúsculos de pigmento (*cromatóforos*). Los esporos se desarrollan en una especie de cápsulas (*esporangios*), y despiden cada cual una célula ameboidal (*mixamibea*) ó un zoosporo. Estas mixamíbeas ó los zoosporos se confunden más tarde y forman el plasmodio. Así el plasmodio como también las mixamíbeas, cambian de lugar. Se encuentran en postes ó palos húmedos, en selvas sombrías y en la casca de las curtidurías. La especie más común es la *Fuligo varians* Hall. (*Aethalium septicum* L.).

Algunos autores, y modernamente también Eichler, atribuyen las *Mixomicetas* al reino animal, por la semejanza que tienen con algunas *Gregarinas* y otros Protozoarios. Hay más razones para que figuren entre los vegetales, ó que sean consideradas como una de las formas transitorias que unen los dos reinos, el vegetal y el animal.

7. Entre los *esporos* ó gérmenes de reproducción de los vegetales inferiores, hay muchas que son células primordiales sin membrana, que se multiplican por división ó formación libre de nuevas células, y que están provistas de pestañas (*cilias*), por medio de las cuales efectúan movimientos locomotorios en el agua, antes de dar lugar al desarrollo de un vegetal parecido, en primera ó en segunda línea, al de que se habían originado. Por la semejanza que tienen con los animales más inferiores, se les denominan *zoosporos*.

Los zoosporos del alga *Vaucheria* DC. están del todo pestañados, los del *Oedogonium* Link tienen una corona ó círculo de pestañas, y los de la *Ulothrix* Ktz. de 2 á 4 pestañas largas (*flagelos*).

Por estos caracteres y por la movilidad locomotoria son muy parecidos á muchos infusorios.

La mayor parte de los zoosporos son atraídos por la luz, muestran, por consiguiente, el heliotropismo positivo.

8. La clorófila, puramente como materia colorante, no parece hallarse en el cuerpo animal, pero no falta como parte esencial de ciertas algas que viven en algunos animales, constituyendo una vida en común: la *simbíosis*. La vida simbiótica la observamos entre las algas *Zoochlorella* y *Xanthochlorella* por una parte, y varios infusorios, pólipos, medusas, gusanos, etc., por otra (Véase: Berg, *La Simbíosis*, en: Anales de la Soc. Cient. Argent., XVII, pág. 257. 1884).

Pero la clorófila tampoco puede considerarse como parte esencial del cuerpo

vegetal, desde que falta á millares de vegetales: los hongos y la mayor parte de los parásitos fanerógamos.

La celulosa, que antes se conocía sólo en los vegetales, fué descubierta por C. Schmidt en 1845, también en el cuerpo animal (la túnica de las Ascidias). En el año 1890, H. Ambronn la ha constatado también en el integumento de los crustáceos, en los tendones y la capa interna del esqueleto cutáneo de los insectos y otros Artrópodos, y en algunos moluscos.

9. Los *Briozoarios* son pequeños animales que forman colonias y cuyo cuerpo está resguardado por un habitáculo cistiforme. Poseen muchos tentáculos cerca de la boca, colocados en un aparato disciforme en unos, ó á manera de herradura en otros. En las colonias de algunos (los *Quilostomados)*, existe el polimorfismo de individuos de varias categorías. Además de los individuos bien desarrollados, hay otros que carecen de canal intestinal ó son de organización aun más inferior. Los unos, llamados *vibráculos* ó *vibracularios*, son muy rudimentarios, hallándose provistos de una larga pestaña vibrátil (fig. 12 *a v*); los otros, aptos para la aprehensión, se asemejan á la cabeza ó al pico de un ave y llevan el nombre de *avicularios* ú *ornitoranfos* (fig. 11 *a a'*). Generalmente se miran á los vibráculos y avicularios como individuos rudimentarios; pero no faltan autores ni razones que les atribuyen el rango de órganos.

10. Obsérvase esta particularidad, que se llama *protandria*, en algunos crustáceos pertenecientes á las familias *Cymothoidae* y *Cryptoniscidae*. Consiste en un hermafrodismo sucesivo, desarrollándose en la juventud los órganos masculinos, y en la vejez los femeninos, cuando aquéllos entran en degeneración. Los machos son en este caso libres, provistos de órganos de locomoción; las hembras, por el contrario, son sesiles, careciendo como tales, de los órganos locomotorios.

CONFERENCIAS SOBRE MECÁNICA

DADAS EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

POR

JORGE DUCLOUT, INGENIERO

I

LA NOCIÓN DE ENERGÍA COMO BASE DE LA MECÁNICA

1. Transformacion de las nociones cientificas. — Las ciencias no tienen más objeto que *economizar* el pensamiento humano y la esperiencia. El hombre observa los fenómenos dispersos y desememejantes que son la naturaleza, los clasifica, los agrupa, y dentro de cada grudo busca una cierta regularidad, la reproducción de ciertos hechos, de manera á conocer, en presencia de un fenómeno dado, sus antecedentes y consecuencias por las del grupo en que se clasifica, sin que necesite estudiar nuevamente el fenómeno aludido. Cuantos más grupos, mayor el trabajo requerido para recordar todas sus propiedades, y tanto menor la economía obtenida.

La lucha para economizar el trabajo, la lucha para la existencia, obligó al artesano á perfeccionar sus medios de accion, á tratar de estender sus conocimientos; un instrumento excelente hoy resulta inservible mañana, porque no le permite realizar en bastante poco tiempo ó con suficiente perfeccion un trabajo dado; perfecciona el antiguo, ó bien inventa un instrumento nuevo, mejor, usando para

hacerlo combinaciones que ayer todavía eran demasiado finas y delicadas, ó que, tomadas aisladamente, eran descuidadas, pues no parecían tener valor alguno. El instrumento de trabajo, la concepcion humana que representa, tiene pues, su nacimiento, su vida, su lucha y su decadencia, se transforma como cualquier ser organizado.

Las nociones, ideas ó leyes fundamentales científicas son instrumentos de trabajo, economizadores, concentradores, podría decirse *acumuladores de pensamiento y de experiencia;* cada ciencia tiene los suyos.

Las ciencias son varias, y se clasifican segun la especie de los fenómenos á que se refieren, mientras una de ellas llegue á ser bastante poderosa para eliminar á las otras todas, de manera que esta *ciencia natural,* mediante algunas pocas nociones primas, nos permita alcanzar por deducciones lógicas *cómo se suceden* los varios fenómenos cuya sucesion forma toda la naturaleza, el tiempo y el espacio.

El constante perfeccionamiento de los instrumentos, métodos y leyes científicas, la transformación de las maneras de considerar y agrupar los fenómenos naturales, tal es la lucha de las ciencias para la existencia.

2. Desarrollo de la mecánica. — La mecánica dió sus primeros pasos con Arquimedes, quien estableció la *ley de la palanca recta;* dijo que con una palanca y un punto de apoyo movería el mundo: y en realidad, con su palanca, sin más punto de apoyo que el pequeño receptáculo de energía cerebral que se llama hombre, puso en movimiento el pensamiento humano originando el grandioso desarrollo de la mecánica y física modernas.

Galileo, Stevin, Keppler, Huyghens, desarrollaron éste gérmen; *Descartes* lo dotó del poderoso instrumento que se llama Geometría Analítica.

Las primeras nociones de la mecánica tuvieron sus tiempos de lucha homérica entre los partidarios de Leibnitz y los de Descartes, que discutían sobre la *esencia* de la fuerza, hasta que el genio de Newton pudo apaciguar los espíritus, demostrando que ambos tenían razon, pues se basaban en la experiencia; los unos llamaban fuerza lo que hoy llamamos *impulsion,* y los otros lo que se llama *fuerza viva;* todo era pura cuestion de palabras.

Newton precisó la nocion de «fuerza»: *causa de movimiento;* la

de masa: *cantidad de materia;* ha establecido las relaciones fundamentales diferenciales exactas entre el tiempo t, el espacio recorrido s, la fuerza P, la velocidad v, la aceleración f y la masa m.

$$P = f \, . \, m \, . \qquad f = \frac{dv}{dt} \, . \qquad v = \frac{ds}{dt},$$

que forman la base de la ciencia, siendo todas ellas puras definiciones. Ha formulado claramente y con toda generalidad el principio del *paralelógramo de las fuerzas,* el de la *accion y de la reaccion,* y finalmente ha establecido, sobre la magnífica base esperimental del movimiento de nuestro sistema planetario su *ley de la atraccion* que en sustancia dice:

«Dos cuerpos cualesquiera supuestos aislados en el espacio, se « acercan uno á otro *como si hubiera* una atraccion entre ellos; esta « atraccion es proporcional á la masa de los cuerpos y funcion de « la distancia que los separa.»

La funcion de Newton es el inverso del cuadrado de la distancia; pero lo principal en su ley, es lo que precede.

Newton y sus discípulos salían de las nociones diferenciales antes indicadas para, en cada caso particular, resolver los problemas que nos presentan el movimiento y el equilibrio de los cuerpos. La mecánica no era más que una coleccion de problemas.

Finalmente LAGRANGE, cambiando de método, admitió una ley general de la mecánica, y de esta dedujo, en su monumental *Mecánica analítica,* como casos particulares todas las propiedades de los sistemas en movimiento. La ley, que no demostraba, es el *principio de las velocidades virtuales;* veremos en adelante que, con las nociones nuevas que emplearemos, este principio tiene en efecto el carácter de gran evidencia esperimental, de evidencia instintiva, que se debe tratar de dar á las leyes generales. No sucede lo mismo cuando se toma como punto de partida las nociones que actualmente, y desde Newton, sirven de base á la mecánica racional; esto lo habrán experimentado Vds., todos.

3. LA LEY DE LA CONSERVACION DE LA ENERGIA. — Los instrumentos lógicos de la mecánica eran exclusivamente los principios antes indicados, cuando, al comenzar este siglo, los físicos se vieron obligados por las necesidades de la industria á perfeccionar la teoría del calor; atraídos por los grandiosos éxitos de la «Mecánica celeste»

de *Laplace*, por los sorprendentes resultados que la aplicacion de las leyes de Newton había dado en astronomía, querían reducir todo el universo y todos los fenómenos observados á resultados de atracciones entre puntos dados: forjaban en su imaginacion ciertos *modelos mecánicos,* combinaciones de pequeños corpúsculos dotados de ciertas propiedades atractivas ó repulsivas, á los que aplicaban las leyes de la mecánica racional; llamaban moléculas, átomos, aquellos órganos del mecanismo con que pretendían imitar la naturaleza en su enorme variedad, y trataban deducir de este mecanismo todas las leyes de la física. Pero inútilmente: el instrumento no servía para el objeto.

Lo que se trataba de estudiar eran máquinas, órganos de transformación del trabajo, cosas sencillas: un pedazo de carbon, de forma cualesquiera, que, por su combustión evaporaba el agua de una caldera, cuya presion ponía á su vez en movimiento el émbolo de una máquina. Tres ó cuatro cosas, compuestas cada una de una infinidad de aquellos corpúsculos; no se podían establecer las ecuaciones del problema por la infinidad de las incógnitas, y, cuando á veces se encontraban las ecuaciones bajo forma diferencial, era imposible integrarlas. El instrumento era infinitamente pequeño y no alcanzaba para el trabajo requerido.

Entónces vinieron Poncelet, Carnot, J. R. Mayer, Joule, Clausius, Helmholtz, y tantos otros, y poco á poco desarrollaron, inventaron un instrumento grande, un instrumento que podía abarcar el efecto de la modificacion del estado de los cuerpos que nos circundan, sin discutir pretendidas propiedades de átomos ó moléculas que probablemente no existen en la forma supuesta. Este instrumento es el *principio de la conservacion de la energía*.

Las leyes de Newton eran *diferenciales*, trataban de los infinitamente pequeños del movimiento; ese principio es *integral;* trata de cantidades finitas.

Hoy todos los físicos y mecánicos admiten que esta ley domina toda la naturaleza, y es correcto encabezar con ella la mecánica racional.

Tal es la idea que, en los últimos tiempos, emiten en sus obras sabios notables como Tait, Boussinesq, Mach; y sin manifestarse esplícitamente, el tal método domina en las ramas más brillantes de la física moderna: la teoría del calor, la electricidad y el magnetismo. En ellas las fuerzas se definen en funcion de la energía ó del potencial; luego parece racional tomar como base de la

mecánica la nocion de *energía* y deducir de ella todas las propiedades diferenciales ya conocidas, para verificar, ante todo si no se contradice con los principios bien verificados por la experiencia.

4. La energia.—En cuanto á la nocion de *energía* misma, á la de su sinónimo «el trabajo», es inútil definirla; más vale hacerla comprender por hechos, pues en el fondo no podemos definir nocion alguna sinó por otras análogas, más sencillas ó más generales y desde que admitimos que ésta es la más general y la más sencilla á la vez, no la podemos referir sinó á *hechos de esperiencia:* la energía ó trabajo, es lo que vulgarmente se entiende por potencia, efecto de un movimiento ó de un grupo de cuerpos para originar movimiento.

Convenimos que la energía debe poder producir, en ciertas condiciones, efectos sobre nuestros sentidos, sensaciones, y que este efecto debe serle más ó menos proporcional, dentro de límites estrechos. Sobre esta base buscaremos cuáles son las propiedades de que, racionalmente, se debe dotar la energía para que corresponda á las nociones diferenciales actuales, y *cómo se puede medir.*

Admitimos como principio que la nocion debe ser tal que, en un sistema aislado, es decir, en un sistema que por abstracción suponemos separado de la influencia nuestra y de la del resto del universo, la energía sea constante *.

Consideramos, pues, la energía como una especie de sustancia ó agente; en un cierto grupo de cuerpos hay una cantidad determinada de energía, y esta solo puede aumentarse por la adicion de otra energía venida de afuera, atravesando los límites, la superficie exterior, del grupo considerado.

Diremos que un grupo *absorbe energía* ó trabajo, cuando se mueve ó se transforma debido á la presencia de otro cuerpo en movimiento ó nó; en virtud del principio anterior resulta entónces que este último cuerpo desarrolla un cierto trabajo, ó en otras palabras cede energía al primero, y que la cantidad absorbida por este, es igual y de sentido opuesto á la que le cede aquel.

No defino el espacio, ni el tiempo, porque no se pueden definir,

* Por lo menos durante el tiempo en qué consideramos el sistema, cuyo intérvalo puede ser muy pequeño si se quiere; de suerte que, si la energía fuera variable con el tiempo, obtendríamos lo que pasa en un intérvalo finito de tiempo, por *integracion* de los fenómenos que se producen durante el tiempo infinitamente corto considerado.

ni la velocidad momentánea de un punto móvil, pues es una idea conocida de Vds.

5. La nocion de fuerza y la energia potencial. — Consideremos * un cuerpo muy pequeño, F, que se mueve absorbiendo cierta energía, dT, durante un elemento de tiempo, *dt*, al recorrer en el espacio un elemento lineal, *ds*, de su trayectoria. El cociente $\frac{dT}{ds} = F$, *es lo que llamamos la fuerza* que anima el punto F segun la recta *ds*.

Se vé que una «fuerza» requiere dos cosas para ser definida: 1° el cociente $\frac{dT}{ds}$, que llamaremos la *intensidad* de la fuerza, y 2° la *direccion* del elemento *ds*.

Una fuerza, pues, se puede representar por un segmento de recta cuya longitud sea proporcional á F, y cuya direccion sea la de *ds*. —Es lo que se llama una magnitud dirigida, ó, para emplear el lenguaje de la ciencia moderna, un *vector*.

Esta definición no presume nada respecto de la naturaleza misma de aquel cociente: hacemos completa abstraccion de toda idea metafísica relativa á la nocion «fuerza»; es un simple *ser matemático*, cuya definición nos basta en todos los casos para medirlo y compararlo con otros de la misma naturaleza, una vez conocida la manera de medir la energía, dT, y la longitud, *ds*.

La definición anterior se estiende fácilmente al caso de un punto inmóvil: si suponemos que se hagan desaparecer los obstáculos, el punto se moverá, desde que el modo de ser de toda materia es el movimiento; *la fuerza* que se obtendrá aplicando el cálculo á este caso hipotético de movimiento, es la que supondremos actuando sobre el cuerpo, diremos que esta «fuerza» era mantenida en equilibrio, es decir al estado *potencial*, por los obstáculos suprimidos. La energía que se desarrollaría en este caso, estaba al estado *potencial* en el cuerpo, no se manifestaba bajo la forma de movimiento sensible.

6. Composicion de las fuerzas. — Consideremos ahora una recta cualquiera *f* por el punto F; llamemos *componente* de la fuerza F, *segun f*, el producto de F por el coseno del ángulo de *ds* con *f*; y análogamente llamaremos componente de un camino recorrido, ó

* Sírvase el lector hacer las figuras.

de cualquier recta AC, segun una recta AB, el producto de la intensidad de AC por el coseno del ángulo CAB, es decir la proyeccion de AC sobre AB.

Del principio de la conservacion de la energía resulta que si el móvil considerado recorre un camino infinitamente pequeño AC, llegando á C con una velocidad determinada, nula por ejemplo, absorbe la misma cantidad de energía $dT = T_{AC}$ qne si hubiera llegado de A á C con la misma velocidad anterior, recorriendo los dos lados de un triángulo cualquiera ABC *. Luego tenemos que

$$(1) \qquad dT = T_{AC} = T_{AB} + T_{BC}.$$

Por otra parte resulta con toda evidencia del mismo principio, que el trabajo requerido para traer el móvil de A hasta B es directamente proporcional á la longitud AB, al trabajo específico $\frac{dT}{ds}$ necesario para recorrer una unidad de longitud en la recta A C, y es funcion del ángulo que hace la direccion AB con AC. Tendremos pues que:

$$(2) \qquad T_{AB} = \frac{dT}{ds} \cdot AB . f(\alpha) \cdot$$

Sea AD la normal á AC en A, y AB′ un segmento simétrico de AB con relacion á esta normal; nos costará la misma energía llevar A desde B hasta B′ segun la recta BB′, ó segun el camino BAB′, siempre que supongamos que el punto sale de B y llega á B′ con la misma velocidad, nula en ambos casos; pues entónces el resultado

* En efecto, supongamos aislado el triángulo ABC y el espacio que lo encierre de muy cerca; sea T_{AC} la modificacion de la energía del sistema al llegar al móvil en C por el camino AC, y T_{ABC} la que se obtiene al hacerla recorrer el camino ABC; quedando bien entendido que en ambos casos sale de A y llega á C con la misma velocidad nula. Entónces, $T_{ABC} - T_{AC}$ es el trabajo requerido para llevar A desde A hasta A. Saliendo de A y llegando á A con velocidad nula; es decir, el trabajo requerido *para no modificar* la situacion y velocidad del punto A. Esta energía es nula; pues, por definicion, llamamos energía lo que se requiere para *modificar* la forma ó el estado de un sistema; y como suponemos el espacio que encierre el triángulo ABC *aislado* del resto de la naturaleza, la energía del sistema no ha variado tampoco debido á influencias exteriores; luego se tenía $T_{ABC} - T_{AC} = o$, ó bien $T_{ABC} = T_{AC}$.

final, y luego la energía desarrollada para obtenerlo, será el mismo en ambos casos. Como por otra parte, por simetría, el trabajo necesario para llevar A hasta B′ es el mismo que para llevarlo hasta B, tendremos, con las notaciones anteriores:

$$2T_{AB} = T_{BB'}.$$

Pero el trabajo que se emplea para recorrer BB′, paralela á AC, es evidentemente, por las razones indicadas

$$T_{BB'} = \frac{dT}{ds} \cdot BB' = \frac{dT}{ds} 2 \, . \, AB. \cos \alpha$$

y de las tres ecuaciones anteriores, se deduce:

$$2T_{AB} = 2 \frac{dT}{ds} \cdot AB \, . \, f(\alpha) = T_{BB'} = 2 \frac{dT}{ds} \cdot AB \, . \cos \alpha$$

luego

(3) $$f(\alpha) = \cos \alpha$$

y

(4) $$T_{AB} = \frac{dT}{ds} \cdot AB \, . \cos \alpha = AB \, . \frac{dT}{ds} \cdot \cos \alpha.$$

Usando las definiciones introducidas podemos espresar esta ecuación bajo la forma del siguiente

Teorema: *La energía desarrollada al trasladar un punto A á otro lugar B, es igual al producto de la fuerza que anima este punto por la componente, segun ella, del camino recorrido, ó tambien, al producto del camino recorrido por la componente de la fuerza segun el mismo.*

7. Descomposicion de una fuerza en dos. — Sea AC un segmento proporcional á la intensidad $\frac{dT}{ds}$ de la fuerza que actúa según el elemento $ds \equiv AC$, y AB, AB′ dos rectas cualesquiera por el punto A, que hacen con AC ángulos α y β. Formemos el paralelógramo ABCB′ cuya diagonal es AC y cuyos lados son paralelos á AB y AB′ respectivamente.

Supongamos que sobre el punto A actúen dos fuerzas, representadas en intensidad y dirección por los vectores AB y AB′ y que A se traslade hasta C′ por un recorrido cualquiera.

El trabajo efectuado será, segun encontramos:

$$\begin{aligned} T &= AB \cos\alpha \,.\, AC' + AB' \cos\gamma \,.\, AC' = AC' (AB \cos\alpha + AB' \cos\gamma) \\ &= AC' (AB \cos\alpha + BC \cos\gamma) = AC' \,.\, AC \end{aligned}$$

es decir el mismo trabajo que si la fuerza que anima el punto A fuera AC.

Vemos, pues, que una fuerza puede descomponerse, mediante la construccion de un paralelógramo de fuerzas, en dos, segun dos direcciones dadas arbitrariamente, sin que cambie el resultado final, es decir, la energía empleada para llevar un punto de A hasta C. Considerando el triángulo ABC se ve que las fuerzas se adicionan como *caminos,* como *vectores,* lo mismo que velocidades.

De ahí se dejarían deducir directamente todas las leyes de la composicion y descomposicion de fuerzas en que se basa la *Estática.* Pero, como la noción de *fuerza* que hemos definido no corresponde á ningun ser efectivo, siendo una pura abstraccion matemática, conviene demostrar de otra manera estas leyes, y lo haremos despues de haber establecido las otras nociones fundamentales de la mecánica, basándonos para ello únicamente en la nocion de la conservacion de la energía.

8. Interpretacion fisica de la palabra fuerza.—Para la interpretacion física de la palabra fuerza, definida como precede, obsérvese que ella equivale á la sensacion de *presion ó traccion.* En efecto: si ponemos la mano en contacto con un cuerpo para empujarlo, ántes de que comience el movimiento sentiremos una compresion de nuestros músculos y nervios, y esta compresion será debida á un cierto trabajo producido por nosotros; la sensacion será más ó menos, y dentro de límites estrechos, proporcional á la compresion de nuestros órganos, es decir, á la energía que habremos desarrollado para deformarlos, y será tanto menor cuanto mayor sea la deformación, el movimiento, del cuerpo, debida á una dósis determinada de energía gastada.

Por consiguiente, entre límites muy estrechos, nuestra sensacion del *esfuerzo* para empujar el cuerpo, debe ser proporcional á $\frac{T.}{s}$

La nocion ordinaria de fuerza en el sentido de esfuerzo no tiene otra base que el raciocinio aproximado que precede.

9. LA NOCION DE MASA. — La *nocion de masa* se deduce inmediatamente de la de *energía*.

Consideremos un cuerpo cualquiera, pero muy pequeño, bastante pequeño para que podamos despreciar sus dimensiones relativamente á las del camino que recorre en un tiempo muy corto, — lo que llamaremos un punto material, movible segun una cierta recta AC. Si una cierta energía actúa sobre este cuerpo supuesto en reposo, ella le comunicará una velocidad determinada v; recíprocamente á la velocidad, v, adquirida despues de un cierto tiempo, t, corresponderá una absorcion determinada de energía T; ésta es funcion contínua de aquella, varía continuamente con ella, no se vuelve infinita para ningun valor finito de la velocidad, y es nula para una velocidad nula; luego puede desarrollarse en funcion de las potencias crecientes de v; el desarrollo no contiene término constante.

Obsérvese tambien que se requiere el mismo trabajo para comunicar al cuerpo la velocidad $+v$ que la $-v$: resulta de ahí que el desarrollo solo contiene potencias pares de v; su forma más general es pues:

$$T = a_2 v^2 + a_4 v^4 + \dots$$

siendo a_2, a_4, etc. ciertos coeficientes que dependen de la naturaleza del cuerpo (no de su forma, desde que lo suponemos infinitamente pequeño), pero no de la velocidad.

Luego si aplicamos al cuerpo movido siempre segun la misma recta AC, dos energías T_1, y T_2 debemos obtener una cierta velocidad v_{12}, y se tendrá en virtud de la ecuacion anterior:

$$T_1 + T_2 = T_{12} = a_2 v_{12}^2 + a_4 v_{12}^4 + \dots$$
$$\equiv a_2 (v_1^2 + v_2^2) + a_4 (v_1^4 + v_2^4) + \dots$$

cualquiera que sean v_1 y v_2. Esto requiere segun se demuestra en álgebra:

$$v_{12}^2 = v_1^2 + v_2^2$$

y

$$a_4 = a_6 = \dots = 0$$

La forma de T en funcion de v se reduce á

$$T = a_2 v^2$$

Si consideramos un cuerpo homogéneo cualquiera y lo descomponemos en elementos muy pequeños, todos idénticos, podemos suponer que todo el cuerpo, es decir todos sus elementos se muevan con una misma velocidad v. La energía total T será la suma de las energías parciales; el coeficiente, la suma de los coeficientes a_2 aferentes á cada elemento, pero la ecuacion anterior subsiste.

Generalmente se designa el coeficiente a_2 por el símbolo $\frac{m}{2}$, y el coeficiente m se llama *masa* del cuerpo considerado. La relacion entre la energía, la velocidad y la masa es por consiguiente:

$$(5) \qquad T = \frac{mv^2}{2}$$

Tenemos, pues, una definicion clara de la masa de un cuerpo: *es el doble del cociente de la energía aplicada á este cuerpo por el cuadrado de la velocidad que origina* al trasladarse todo el cuerpo paralelamente á sí mismo en el espacio:

$$(6) \qquad m = \frac{2T}{v^2}. \text{ *}$$

* Boussinesq en sus *Leçons systématiques de mécanique générale* da una demostracion distinta de esta definicion de la *masa;* es más rigurosa, en apariencia por lo menos, que la precedente, y más ó menos como sigue:

Sea v la velocidad que anima un móvil A. Puedo descomponer v en dos velocidades v_x y v_y paralelas con dos ejes ortogonales arbitrariamente elegidos en el plano; y en virtud del principio de la conservacion de la energía (véase § 6, nota) debemos obtener la misma energía comunicando á A la velocidad v sola, ó ambas velocidades v_x y v_y conjuntamente; luego, si esta energía es una cierta funcion $f(v)$ de la velocidad v, debemos tener:

$$(1) \qquad f(v) = f(v_x) + f(v_y)$$

y diferenciando

$$(2) \qquad \frac{df(v)}{dv}\, dv = \frac{df(v_x)}{dv_x}\, dv_x + \frac{df(v_y)}{dv_y}\, dv_y$$

Por otra parte,

10. Energia cinética y potencial.—La energía que observamos en un cuerpo perceptible *directamente* para nuestros sentidos, es decir,

(3) $$v^2 = v_x^2 + v_y^2$$

luego, $$v dv = v_x \, dv_x + v_y \, dv_y$$

de donde:

(4) $$dv = \frac{v_x}{v} dv_x + \frac{v_y}{v} dv_y$$

Sustituyendo en (2) el valor (4) de dv, se tiene

$$\frac{df(v)}{dv}\left(\frac{v_x}{v} dv_x + \frac{v_y}{v} dv_y\right) = \frac{df(v_x)}{dv_x} dx_x + \frac{df(v_y)}{dv_y} dv_y$$

ordenando convenientemente

$$v_x \, dv_x \left(\frac{1}{v}\frac{df(v)}{dv} - \frac{1}{v_x}\frac{df(v_x)}{dv_x}\right) + v_y \, dv_y \left(\frac{1}{v}\frac{df(v)}{dv} - \frac{1}{v_y}\frac{df(v_y)}{dv_y}\right) = o$$

Esta ecuacion debe ser satisfecha para cualquier valor arbitrariamente elejido, de $\frac{dv_x}{dv_y}$, luego se requiere

$$\frac{1}{v}\frac{df(v)}{dv} - \frac{1}{v_y}\frac{df(v_y)}{dv_y} \equiv o$$

y $$\frac{1}{v}\frac{df(v)}{dv} - \frac{1}{v_y}\frac{df(v_y)}{dv_x} \equiv o$$

ó bien

(5) $$\frac{1}{v}\frac{df(v)}{dv} = \frac{1}{v_x}\frac{df(v_x)}{dv_x} = \frac{1}{v_y}\frac{df(v_y)}{dv_y}$$

Pero v_x y v_y son dos cantidades arbitrarias independientes una de otra, y la ecuacion (5) requiere, pues, que $f(v_x)$ y $f(v_y)$ sean independientes de v_x y de v_y, ó sea que la relaciones (5) sean todas iguales á una cierta constante **m.** Se tiene pues,

(6) $$\frac{1}{v}\frac{df(v)}{dv} = m$$

ó bien $$df(v) = m \, . \, v \, . \, dv$$

y $$f(v) = \frac{mv^2}{2}$$

que es precisamente la relacion hallada anteriormente.

Opino que, en el fondo, esta demostracion encierra idénticamente las mismas hipótesis que las que he dádo más arriba, como es fácil verlo por un análisis un poco exacto de las ecuaciones (1), (5) y (6). Pero es muy interesante en sí, dada la altísima competencia científica de su autor.

en un cuerpo material, animado de una cierta velocidad v, es distinta de la que tiene el mismo cuerpo cuando no se mueve, y la llamamos *energía cinética,* por oposicion á la forma de *energía potencial,* que existe almacenada en el mismo cuerpo en reposo, debida á su naturaleza química, posicion, temperatura, etc., como lo observamos más arriba.

En virtud del principio de la conservación de la energía, si la energía T comunica al cuerpo A una velocidad v, recíprocamente este cuerpo animado de esta velocidad puede comunicar á otro B la energía T; esto lo expresamos diciendo, que A posée una cierta energía T disponible, y la posée bajo la forma *cinética*: $\frac{mv^2}{2}$.

Luego la nocion de *masa* corresponde sencillamente á la de *capacidad de un cuerpo para la energía cinética.* Esta nocion no contiene ninguna idea metafísica de molécula, átomo, etc., es una definicion aritmética, la de un cierto coeficiente de capacidad, y nada más.

11. MEDICION DE LA MASA.—Si observamos dos cuerpos A_1 y A_2 que se mueven con la misma velocidad, v_1, por ejemplo que caen en el vacío desde la misma altura, cada uno tendrá, en virtud de esta velocidad, una cierta energía cinética, T_1 el primero y T_2 el segundo. Las energías cinéticas tendrán por relacion:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{m_1 v_1^2}{m_2 v_2^2} = \frac{m_1 v^2}{m_2 v^2} = \frac{m_1}{m_2}.$$

Si los mismos dos cuerpos se mueven con otra velocidad v', sus energías cinéticas serán:

$$\frac{T_1'}{T_2'} = \frac{m_1 v_1'^2}{m_2 v_2'^2} = \frac{m_1 v'^2}{m^2 v'^2} = \frac{m_1}{m_2};$$

la relacion de las energías cinéticas que cada uno de ellos adquiere, cuando se los anima de una misma velocidad, es constante é independiente de la magnitud de la velocidad adquirida: *la capacidad para la energía cinética es constante para un mismo cuerpo.*

Si se toma como unidad de capacidad energocinética, ó *masa,* la del cuerpo A_2 por ejemplo, y como unidad de energía la T_2, que

posee cuando se encuentra animado de una velocidad determinada v_2, se tendrá para otro cuerpo,

$$m_1 = m_2 \frac{T_1}{T_2},$$

es decir, m_1, será igual á un cierto número de veces m_2, que es la relacion entre la energía cinética que adquiere A_1 cuando se le comunica la velocidad unitaria v_2 y la de A_2 en el mismo caso: este número es la medida de m_1.

12. Unidades de fuerza y de masa. — La experiencia ha demostrado que, en un mismo lugar, cuerpos que caen en el vacío de la misma altura adquieren iguales velocidades en tiempos iguales, y que estas velocidades son iguales á la raiz cuadrada del producto de la altura de que caen por el doble de la velocidad que adquieren al cabo de una unidad de tiempo. Luego:

$$v = \sqrt{2gh}$$

y para el cuerpo que cae de una altura igual á la unidad de longitud L, es:

$$v = \sqrt{2g[L]}.$$

Si tomamos como unidad de masa la de un cuerpo que adquiere la unidad de energía E, cuando cae de la altura L, tendremos que

$$E = \frac{m_2 v^2}{2} = \frac{m_2 . 2g . L}{2} = m_2 g . L.$$

Luego

$$m_2 g = \frac{E}{L}. \tag{7}$$

Este cociente $\frac{E}{L}$ es una constante, mientras lo sea g, pues se tiene en general para otra altura de caida, h,

$$E_h = \frac{m_2 v^2}{2} = m_2 . g . h,$$

Luego

$$\frac{E_h}{h} = \frac{E}{L} = m_2 g = \text{constante}.$$

$\frac{E}{L}$ es el cociente de la unidad de energía por la unidad de longitud; es una fuerza, y si la tomamos como unidad de fuerza, tendremos que es la fuerza que anima, segun la vertical, á la unidad de masa que cae en el vacío en el lugar considerado.

18. Gravedad y peso. — Llamamos *gravedad* el conjunto de hechos que hace que los cuerpos materiales parecen atraerse unos á otros; la fuerza que anima á un cuerpo que cae verticalmente se llama fuerza debida á la gravedad terrestre ó bien *peso* de este cuerpo; la constante g se llama la *aceleracion* de la gravedad terrestre en el lugar del esperimento: es la cantidad de que aumenta la velocidad de un cuerpo al caer durante una unidad de tiempo.

Se admite, como *hipótesis* fundamental, que la tension que produce un cuerpo suspendido á un hilo ó la presion que comunica á un soporte, *es proporcional á la fuerza, al peso, definida como precede;* las razones de esta hipótesis son las expresadas al interpretar el sentido de la palabra «fuerza» en el § 8... Luego es fácil medir los pesos, pues dos pesos iguales en los platillos de una balanza la mantienen en equilibrio, y llamamos suma del peso de dos cuerpos el de un cuerpo que puesto en el platillo de una balanza mantiene los otros dos en equilibrio.

Tomemos pues una unidad de peso en un lugar determinado, por ejemplo, el del padron de platino depositado en el archivo de la Oficina Internacional de París, que se llama kilógramo; definimos: *la unidad de energía es la que adquiere la unidad de peso en aquel lugar, al caer verticalmente de la unidad de longitud, ó sea de un metro de altura;* es decir, la energía cinética que adquiere el kilógramo tipo al caer en la Oficina Internacional de París desde la altura de un metro hasta el lugar que ocupa en la misma oficina.

Son necesarias estas limitaciones porque la aceleracion de la gravedad, y luego el peso, varían con la posicion del lugar en que se esperimenta sobre la superficie terrestre y con la distancia del punto considerado al centro de la tierra.

La ecuacion (7) encontrada, puede escribirse:

$$m_2 = \frac{E}{L} : g \qquad (8)$$

y expresa que:

La masa es el cociente del peso de un cuerpo por la aceleracion de la gravedad terrestre, ambos medidos en un mismo lugar de la superficie terrestre arbitrariamente elegido.

Esta definicion es la ordinaria, por consiguiente hemos identificado el ciclo de nuestras magnitudes con el de las generalmente usadas en física; ambos grupos de magnitudes mecánicas son idénticos, y difieren solo en el modo de concebirlos.

14. Ventajas del nuevo modo de basar la mecánica. — Con el sistema que toma por base la energía no hay, segun acabamos de verlo, ningun misterio ni nocion metafísica alguna puesto en juego: hablamos de enegía y definimos claramente su unidad; pues bien, la energía *se puede siempre medir*, sea directamente, sea indirectamente por transformacion en una especie de energía fácil á comparar con el padron.

Las esperiencias célebres sobre la determinacion del equivalente mecánico de la caloría, son un ejemplo notable de tales reducciones. La ley de Joule nos permite proceder de la misma manera al estimar la energía de una corriente eléctrica; y es fácil concebir que sea siempre posible establecer esperimentalmente el equivalente de cualquier forma de energía medida en energía cinética.

La fuerza es el cociente de una energía por una cierta longitud; es una magnitud dirigida; su valor cambia *segun la direccion* en que se estima; dos fuerzas que se cortan se componen entre sí como vectores: tienen una *resultante* la que, sola, produce el mismo trabajo que ambas componentes juntas.

Evitamos completamente las definiciones de la fuerza como *causa de movimiento*: el movimiento no tiene causa: es el *ser* mismo *de la naturaleza*. En efecto, se dice que un fenómeno A es causa de otro B cuando, siempre que se produzca A, se produce tambien B, *despues de* A: pero la fuerza *no es un fenómeno*, una sensacion directa: no se ve la fuerza, no se toca la fuerza: tenemos una sensacion de contacto, compresion ó estension de nuestros órganos, en ciertos casos, debida á la energía cinética de los cuerpos que nos

circundan, ó la de nuestros propios órganos con relacion á aquellos; un cuerpo inmóvil no produce ninguna sensacion de esfuerzo en órganos táctiles inmóviles (hago abstraccion de los efectos debidos á diferencias de temperatura, humedad, etc.), luego la sensacion *esfuerzo* sigue la de movimiento: *el movimiento es la causa de la fuerza,* desde que la precede siempre.

Por otra parte, abundan en la naturaleza los fenómenos de energía en que nos falta la sensacion de presion ¿cuál es la fuerza de una corriente eléctrica? cuál la de un rayo luminoso? ¿cuál la de una oscilacion eléctrica hertziana? ¿cuál la del cuerpo que se calienta? Con nuestra definicion es fácil definir estas fuerzas, es fácil medirlas, sin hacer hipótesis alguna sobre la naturaleza de la electricidad, de la luz ó del calor. Trabajamos con nociones siempre claras, y determinadas sin ambigüedad.

La MASA es el cociente de una cierta energía por el cuadrado de una velocidad: es la capacidad energocinética de los cuerpos.

Desaparece completamente lo místico de la definicion antigua que nos decía: es la *cantidad de materia* de un cuerpo, ó un número proporcional á esta. Cómo admitir semejantes ideas metafísicas en la ciencia moderna: si nosotros no sabemos lo que es *materia,* ni conocemos *ninguna* de las propiedades de este concepto de la antigua filosofía: *la materia no nos produce sensaciones;* lo que sentimos son ciertas formas de energía que actúan sobre nuestros órganos. Decimos un cuerpo es duro cuando necesitamos mucha energía para reducir su volúmen: tiene una cierta energía potencial ó cinética que corresponde á la variacion del volumen. Decimos que es caliente cuando su temperatura es mayor que la de nuestra mano á la que cede un cierto número de calorías: energía calorífica; etc.

Todas las propiedades de los cuerpos se manifiestan á nosotros *solo y esclusivamente por trasmision ó absorcion de energía,* no tenemos más conocimiento de ellos que mediante estos fenómenos; luego sería más que irracional poner á la base de la mecánica la « cantidad » de esta sombra fugaz, la materia, que no conocemos y no podemos concebir.

En la próxima conferencia aplicaremos las mismas ideas para determinar las condiciones cantitativas del equilibrio y del movimiento de los sistemas en el caso de movimientos muy pequeños, y veremos cómo, de los principios sentados, se deducen las ecuaciones correspondientes con la mayor sencillez.

NOVA HEMIPTERA

FAUNARUM

ARGENTINAE ET URUGUAYENSIS

POR EL

Dr CARLOS BERG.

(Continuación)

Fam. CAPSIDAE.

Subf. CAPSINA.

Div. MIRARIA.

Gen. Miris F., Reut.

96 (147). **Miris Dohrni** Stål.

Al escribir mi « Hemiptera Argentina » no conocí esta especie, y la enumeré por la indicación de Stäl. Ahora puedo examinar siete ejemplares de la misma, procedentes del Lago Argentino de Patagonia y que pertenecen al Museo de La Plata.

La especie varía algo en la coloración de la cabeza, de las antenas, del pronoto y de los hemélitros. Hay ejemplares que tienen la cabeza totalmente negra y los hemélitros de un leonino impuro uniforme, mientras que en otros la cabeza es poco infuscada en la parte lateral y los hemélitros son muy pardos, con el borde costal amarillento. En el mismo sentido varían el pronoto y el primer artículo antenario.

Los machos tienen el cuerpo más angosto, la cabeza más puntiaguda y el primer artículo de las antenas más largo que las hembras; son por lo general también de coloración más obscura, con el primer artículo antenario negruzco.

Es de 6 á 7 milímetros de largo y de 1,5 á 1,8 de ancho.

Div. PHYTOCORARIA.

Gen. RESTHENIA SPIN.

Subg. CALLICHILA REUT.

Öfv. Vet.-Akad.. Förh. 1875, 9, p. 64.

97. **Resthenia (Callichila) grandis** (BLANCH.) REUT.

Phytocoris grandis Blanch. in D'Orbigny, Voy. dans l'Amér. mérid. VI, 2, p. 220. 771, pl. 30, fig.7 (1843).
Resthenia dimidio-rufa Stäl, Öfv. Vet.-Akad. Förh. XII, p. 186.
Capsus dimidiorufus Walk., Cat. VI, p. 106. 222 (1873).
Resthenia (Callichila) grandis Reut., Öfv. Vet.-Akad. Förh. 1875, 9, p. 64. 1.

Patria: Corrientes. — Paraguay.

Un ejemplar de Corrientes, de donde también procede el ejemplar típico, y otro del Paraguay, están conformes con las descripciones arriba citadas, salvo pequeñas diferencias individuales.

98. **Resthenia (Callichila) occipitalis** BERG, n. sp.

Miniata, tylo, lineis tribus (lateri transversa, media longitudinali) basalibus capitis, antennis, parte media scutelli, hemelytris, alis, maculis tribus lateralibus pectoris, apice abdominis pedibusque nigris; margine laterali pronoti sat acute marginato, antice flavido; parte antica callosa pronoti margineque antico collaris ex parte flavidis; antennis pedibusque parum pilosulis.
Mas long. corp. 8, cum alis 10; lat. hum. 3, 5 mm.

Species pictura capitis sat insignis. Caput valde nutans, medio admodum convexum, postice nigro-trilineatum; tylo producto, nigro; antennarum articulo primo capite longiore, secundo apicem versus sat incrassato; rostro coxas medias superante. Pronotum laete miniatum, plus tertia

parte brevius quam postice latius, indistincte transverse rugosum, marginibus antico-lateralibus acute marginatis, fere rectis, postico leviter sinuato. Scutellum sat tumidum, nigrum, ad latera miniatum. Hemelytra nigro-picea, perparum sericea. Alae nigricantes. Dorsum abdominis saturate miniatum, ex parte infuscatum. Tibiae sat dense pilosulae.

Patria : Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

De esta bonita especie poseo un solo ejemplar algo mutilado, que fué descubierto en el Territorio de Misiones, por el Sr. BACKHAUSEN.

Subg. RESTHENIA REUT.

Öfv. Vet.-Akad. Förh. 1875, 9, p. 64.

99 (377). **Resthenia (Resthenia) multifaria** BERG.

Resthenia multifarior Berg, Hem. Argent. p. 292. 377 (1879) et Anal. Soc. Cient. Argent. IX, p. 20. 377 (1880).

Esta especie, cuyo nombre sufre una pequeña transformación, representa una transición entre los dos subgéneros. Tiene el borde lateral del pronoto casi de todo carenado, siendo la carena obtusa y hacia atrás algo desvanecida; en un ejemplar se halla más desarrollada á un lado que al otro.

100 (71). **Resthenia (Resthenia) uruguayensis** BERG.

Resthenia uruguayensis Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. XVI, p. 12. 71 (1883) et Add. et Emend. ad Hem. Argent. p. 70. 71 (1884).

Por un *lapsus calami* se dice en la descripción de esta especie «*marginibus lateralibus (pronoti) antrorsum immarginatis*», mientras que el hecho demuestra lo contrario ; debe leerse *marginatis* en lugar de *immarginatis*.

Nuevamente no la he observado.

101 (160). **Resthenia (Resthenia) luteiceps** (Stål) Reut.

Capsus luteiceps Stäl, Freg. Eug. Resa. Ins. p. 257. 100 (1859).
Capsus (Resthenia) luteiceps Walk., Cat. VI, p. 106 et 107. 235 (1873).
Resthenia (Resthenia) luteiceps Reut., Öfv. Vet.-Akad. Förh. 1875. 9, p. 64. 10.
Resthenia luteiceps Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. VI, p. 276. 160 (1878) et Hem. Argent. p. 126. 160 (1879).

Varios ejemplares recogidos en las Provincias de Buenos Aires y Corrientes, demuestran la variabilidad de esta especie. La mancha negra de la cabeza tiene mayor ó menor extensión, faltando á veces por completo; el tilo siempre es negro. El collar del pronoto por lo general rojo, es en algunos ejemplares del todo negro, en otros negro, con el borde ó con manchas rojas; á veces son también rojizas las dos callosidades de la parte anterior del pronoto. Las antenas y patas son en algunos casos completamente negros, mientras que en otros el artículo basilar de las antenas es más ó menos rojo, y los fémures están adornados de un anillo medio colorado de poca ó mucha extensión. El prosternón es generalmente rojo en los costados, y lo es también, por lo común, la parte lateral basilar del vientre.

102. **Resthenia (Resthenia) hirtula** Berg, n. sp.

Elongata, nigra, capite, fronte excepta, marginibus lateralibus pronoti, prosterno ad latera, scutello medio et apice cuneoque hemelytrorum, apice ipso excepto, aurantiacis; sat longe hirsuta, praecipue in antennis et pedibus; oculi prominuli; articulo basali antennarum capite multo longiore; rostro coxas posticas subattingente.
Femina long. corp. 6, cum alis 8; lat. 2,6 mm.

Statura picturaque *Lopo mat* (Rossi) Fieb. (Hahn, Wanz. fig. 231) valdesimilis; praeterea ex affinitate *Resth. circummaculatae* (Stäl) Reut. et *Resth. uruguayensis* Berg, ab ambabus pictura et praesertim oculis majusculis structuraque hirsuta facilli-

me distinguenda. Caput breviusculum, hirsutum, in fronte infuscatum; oculis majusculis et prominulis; antennarum articulo basali capite multo longiore et longe hirto, secundo illo plus quam duplo longiore, tantum ad basin piloso. Pronotum satis hirsutum, antice quadricallosum (divisionibus duabus collaris inclusis), marginibus lateralibus anticis leviter sinuatis ad callos marginatis, postico fere recto. Scutellum sordide aurantiacum, ad latera infuscatum. Hemelytra nigra, parce griseo-sericea, ad costam ciliata, cuneo, apice ipso excepto, aurantiaco. Pedes longe hirsuti, femoribus compressis, latis.

Patria: Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

El único ejemplar que poseo de esta nueva especie, fué recogido en la parte septentrional de Misiones, por el señor Backhausen.

103 (157). **Resthenia (Resthenia) cinnamomea** Berg.

Un ejemplar recogido en el Paraná, por el señor Ambrosetti, es de color isabelino sumamente claro, y en la parte inferior de un blanco ocráceo; sólo el dorso abdominal, los hemélitros con la membrana y dos fajas longitudinales del pronoto son de color de avellana.

El borde lateral del pronoto no tiene carena.

104. **Resthenia (Resthenia) costalis** Stål.

Resthenia costalis Stäl, Rio Jan. Hem. I, p. 47. 8 (1860).
Capsus (Resthenia) costalis Walk., Cat., VI, p. 106 et 107. 229 (1873).
Resthenia (Resthenia) costalis Reut., Öfv. Vet.-Akad. Förh., 9, p. 1875, 64, 12.

Patria: Rio Janeiro. — Corrientes.

Á esta especie debe pertenecer un hemíptero mutilado procedente de Corrientes. Corresponde bastante bien á la descripción del

autor, faltándole solo la mancha negra del tilo y la de la extremidad del abdomen.

105. **Resthenia (Resthenia) pyrrhomelaena** Stål.

Resthenia Zetterstedti Stål, Rio Jan. Hem. I, p. 46. 4 (1860).
Resthenia pyrrhomelaena Stål, Rio Jan. Hem. I, p. 46. 5 (1860).
Capsus (Resthenia) Zetterstedti Walk., Cat. VI, p. 106. 224 (1873).
Capsus (Resthenia) pyrrhomelaena Walk., Cat. VI, p. 106. 226 (1873).
Resthenia (Resthenia) pyrrhomelaena Reut., Öfv. Vet.-Akad. Förh. 1875. 9, p. 64. 14.

Patria : Rio Janeiro. — Corrientes.

Un ejemplar procedente de Monte Caseros (Corrientes) y conservado en el Museo Nacional de Buenos Aires, debe pertenecer á esta especie. Es algo más pequeño que los ejemplares típicos, tiene el círculo amarillento de la base del primer artículo antenario sumamente desvanecido, la cabeza inferiormente rojiza, y también los fémures medios cerca de la base blanquizcos, mientras que los anteriores son del todo negros. El primer artículo de las antenas es del largo del pronoto más ó menos, como lo pide el fundador de la especie, y, por consiguiente, muchísimo más largo que la cabeza, lo que está en contradicción con la observación de Reuter : *articulo primo capite paullo longiore.*

106. **Resthenia (Resthenia) dissociata** Berg, n. sp.

Sat angusta, isabellina aut laete ferruginea, antennis, rostro, tylo verticeque ex parte, punctis duobus occipitalibus, callis partis anticae pronoti, scutello utrimque, membrana, nec non etiam maculis nonnullis obsoletis pectoris serieque marginali depressionarum ventris, plus minusve nigris.

Mas segmento anali utrimque infuscato. — Long. corp. 5-6, cum alis 8-9,5 ; lat. hum. 2,4-3 mm.

Species *Resth. platensi* Berg aliqua ex parte similis. Dilute isabellina aut laetissime ferruginea, antennis, rostro membranaque distincte nigris. Caput breviusculum, supra sat tumidum et obsolete diagonaliter fusco-striatum, prope callum maculis duabus nigris ornatum; antennis sat validis, articulo primo capite vix sed secundo primo triplo longiore; rostro coxas posticas nonnihil superante. Pronotum postice quam antice duplo fere latius, perparum sericeum, antice distincte bicallosum, callis ipsis fuscescenti-irroratis, marginibus lateralibus obtusis. Scutellum basi calloso-elevatum, fuscum, linea longitudinali media marginibusque flavidis exceptis. Hemelytra coriaceo-punctulata. Alae fuscae et iridicolores (Pedes desunt).

Patria : Respublicae Argentina et Uruguayensis.

Dos ejemplares, de que uno procede de la Provincia de Salta, el otro de la Colonia Nueva Helvecia de la República Oriental del Uruguay.

Gen. Calocoris Fieb., Reut.

107. **Calocoris Signoreti** (Stål).

Capsus Signoreti Stäl, Eug. Res. Ins., p. 257. 98 (1859).
Capsus (Orthops) Signoreti Walk., Cat. VI, p. 105. 217 (1873).

Patria : Rio Janeiro. — Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

Un par de ejemplares recogidos en el Departamento de Monte Agudo (Misiones), por el señor Ambrosetti, á fines de 1891, corresponden bien á la descripción dada por el autor.

El pronoto es de un ferrugíneo vivo y muy lustroso; los hemélitros fuliginosos ó de un castaño obscuro, tienen la comisara, la línea ó faja submarginal longitudinal y la mancha grande del cúneo, de color amarillo muy vivo; de igual coloración es la línea media del escudillo. Los anillos obscuros de las patas son muy poco marca-

dos y mejor visibles en las tibias que en las fémures. Además de dos líneas marginales amarillas del vientre, se hallan algunas líneas cortas de disposición diagonal. La trompa sobrepasa la parte coxal de las extremidades posteriores, carácter por el cual la especie pertenece al género *Calocoris* propiamente dicho, ó al subgénero de este mismo nombre.

108. **Calocoris humeralis** Berg, n. sp.

Saturate miniatus, nitidus, antennis, tylo, parte humerali pronoti elytrisque, parte costali excepta, nigris; linea longitudinali scutelli, interdum obsoleta, flava; exocorio ad costam et praecipue apicem versus cuneoque, apice ipso excepto, rubris; membrana fuliginea; variat hemelytris, scutello parteque postica pronoti fere totis nigris, cuneo medio obscure rubro.

Mas et femina long., corp. 4,5-5, cum alis 6-6,5; lat. hum. 2-2,5 mm.

Oblongo-ellipticus, nitidus, densissime punctulatus. Caput antice sat productum, testaceo-miniatum; oculis magniusculis; antennis nigris, articulo primo capite valde longiore, secundo apicem versus sat incrassato, tertio basi pallido; rostro inter coxas posticas extenso. Pronotum postice quam antice dimidio vix latius, marginibus lateralibus anticis valde obtusis, posticis supra anguste nigro-tinctis, collare parum elevato. Scutellum transverse rugulosum, apice satis acuminatum. Hemelytra dense punctulata, picea, ad costam, praecipue apicem versus et in cuneo, obscure rubra. Subtus laete miniatus, interdum ventre apicem versus infuscato; pedibus miniatis, tibiis rubro-fuscis.

Patria: Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

Esta nueva especie, algo parecida á la *Sysinas floridulus* Dist.

(Biol. Centr.-Amer. Rhynch., p. 249, tab. 24, fig. 24), fué descubierto en el Departamento de Monte Agudo de Misiones, por el señor D. JUAN B. AMBROSETTI. Los ejemplares típicos se conservan en el Museo Nacional de Buenos Aires y en la coleccion mía.

109. **Calocoris lineolatus** BERG, n. sp.

Ochroleucus, antennis, linea media capitis, pronoto hemelytrisque obscure umbrinis, horum linea postmedia, marginibus et macula media magna cuneoque, illius margine laterali lineolisque quattuor antice et postice abbreviatis et alteris duabus posticis perparum conspicuis, flavidis; antennarum articulo secundo basi albido, medio rufo; membrana fuscescenti, venis pallidis.

Femina long. corp. 5, cum alis 6,5; lat. 2,2 mm.

Species pictura pronoti et hemelytrorum valde insignis et *Cal. jurgioso* Stål admodum similis. Caput angustiusculum, flavidum, linea media umbrina ornatum; tylo sat producto, piceo; rostro dilute piceo, coxas posticas nonnihil superante; antennis umbrinis, articulo primo capite longiore, secundo primo duplo et dimidio longiore, basi pallido, medio rufo. Pronotum antice quam postice duplo fere latius, saturate umbrinum, antice, marginibus lateralibus lineolisque quattuor disci flavidis, his postice valde abbreviatis, lineolis vel punctis duobus flavidis pone lineas quattuor parvissimis (asymetricis). Hemelytra obscure umbrina, parum sericea, linea media exocorii, marginibus costali et interno maculaque media valde extensa cunei, flavidis, hac ad costam rufa. Scutellum nigricans, apice flavum. Subtus ochroleucus, ex parte rufo-tinctus; pectore utrimque maculis duabus fuscescentibus ornato.

Patria: Córdoba.

De esta especie poseo un solo ejemplar sin patas, que fué recogido en la ciudad misma de Córdoba.

Subg. PARACALOCORIS DIST.

Gen. *Paracalocoris* DIST.

Biol. Centr.-Amer. Rhynch. p. 263 (1883).

110. **Calocoris (Paracalocoris) bimaculatus** (F.) STÅL.

Capsus bimaculatus F., Syst. Rhyng. p. 243, 8 (1803).
Calocoris bimaculatus Stål, Hem. Fabr., I, p. 86, 1 (1868).
Capsus (Calocoris) bimaculatus Walk., Cat. VI, p. 105. 216 (1873).

Patria: Amer. merid. — Respublica Argentina.

Muchos ejemplares recogidos en el Territorio de las Misiones argentinas, demuestran la gran variabilidad de esta especie, de que FABRICIUS da una descripción sumamente corta y cuyos ejemplares típicos se hallaban mutilados, cuando STÅL hizo la nueva descripción de los mismos. Las tres variedades principales, las caracterizaré del modo siguiente:

α *Cal. (Par.) bimaculatus typicus: Sordide ferrugineus, maculis duabus punctiformibus ante medium pronoti nigris.*
β *Cal. (Par.) bimaculatus vittatus: Flavido-ferrugineus, macula postica magna subtriangulari pronoti, scutello marginibusque interno et externo hemelytrorum nigris.*
γ *Cal. (Par.) bimaculatus niger: Totus niger, macula parva basali membranae, maculis nonnullis pectoris lineisque lateralibus ventris exceptis, albidis.*

Debe observarse, que en todas las variedades la cabeza y sus órganos, son más ó menos negruzcos, así mismo, como las extremidades; de que las tibias anteriores y medias están adornadas de un círculo ancho ferrugíneo, y las posteriores de dos: uno angosto antemedio, otro ancho apical. La membrana muestra una pequeña mancha blanquizca diáfana, muy próxima al cúneo; este último

tiene el ápice siempre negro. El vientre es más ó menos negro, principalmente en sus partes laterales, que llevan tres ó cuatro líneas angostas amarillentas é interrumpidas por los bordes de los segmentos tambien amarillentos. En la variedad β, los dos puntos negros de la parte anterior del pronoto, se unen en mayor ó menor escala con la mancha casi triangular negra, que se extiende hasta el borde posterior del pronoto.

Div. CAPSARIA.

Gen. LYGUS HAHN, REUT.

Subg. LYGUS REUT.

111. **Lygus (Lygus) aeruginosus** BERG, n. sp.

Ochroleucus vel flavido-cremeus, pronoto, scutello hemelytrisque aerugineo-adspersis vel maculatis; capite in vertice maculis duabus et in fronte lineolis lateralibus ferrugineis ornato; abdomine virescenti; pedibus virescenti-flavidis, minute aeruginoso-adspersis. — Long. cum alis 3,6; lat. 1 mm.

Species pictura capitis et tinctura pronoti, scutelli hemelytrorumque facile recognoscenda. Caput subpentagonale, aegerrime punctulatum, in vertice tota latitudine perparum obtuse elevato-marginatum; oculis sat magnis; antennis robustis, articulo primo basi apiceque infuscato, capite aequilongo, secundo primo triplo fere longiore; rostro ad coxas posticas extenso. Pronotum aegerrime punctulatum, antice sulculo transverso instructo, marginibus lateralibus vix sinuatis, postico fere recto. Scutellum basi elevatum et pone elevationem sulculo transverso praeditum. Membrana maculis obsoletis fuscescentibus ornata. Pedes virescenti-flavidi, tibiis flavidis.

Patria: Provincia Bonaërensis.

De esta especie posee el Museo Nacional de Buenos Aires un ejemplar algo mutilado, que procede de Chacabuco y fué cazado por el señor D. FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

112. **Lygus (Lygus) phaleratus** BERG, n. sp.

Virescenti-flavidus aut flavido-virens, collare et fascia lata postmedia pronoti, basi lateribusque scutelli, hemelytris medio, costa apicem versus cuneoque maxima ex parte exceptis, laete fuligineis aut subcastaneis; antennis sordide viridibus; dorso abdominis ventreque ad latera aurantiacis; femoribus pone medium rubro-maculatis; tibiis anticis parum spinulosis.

Mas et femina long. corp. 2,5-3, cum alis 3,2-3,7; lat. 2,2-2,5 mm.

Patria: Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

Species pictura pronoti scutellique facile dignoscitur. Sat elongatus, nitidus. Caput breviusculum, cum oculis parte antico pronoti valde latius et apice sat productum; antennis sat longis; rostro ad coxas posticas extensum. Pronotum rugulosum, breviusculum, marginibus lateralibus admodum arcuatis, postico medio levissime sinuato. Scutellum rugosum, medio apicem versus viride. Hemelytra ruguloso-punctulata, sat dense pubescentia, maxima ex parte laete fuliginea vel dilute castanea, exocorio medio et ad costam apicem versus generaliter virescenti; cuneo sordide viridi, apice ipso castaneo. Subtus breviter pubescens; ventre ad latera plus minusve aurantiaco et rubro-irrorato; femoribus pone medium rubro-maculatis aut rubescenti-irroratis; tibiis rufescentibus.

Los dos ejemplares que poseo de esta especie, fueron recogidos en la parte septentrional de Misiones, por el señor D. CARLOS BACKHAUSEN.

Gen. POECILOSCYTUS FIEB., REUT.

113. **Poeciloscytus rubricuneus** BERG, n. sp.

Niger, subnitidus, sat dense punctulatus, capite saepissime ferrugineo, maculis duabus verticis prope oculos flavidis, exocorio ad costam apicem versus interdum rufo aut rubescenti, cuneo generaliter obscure rubro, apice flavido; articulo secundo antennarum apicem versus fuscescenti et vix incrassato; membrana pedibusque pallidis, his rubescenti-irroratis vel submaculatis.

Mas long. corp. 3-3,5, cum alis 4-4,3; lat. 1,3 mm.

Oblongo-ovalis, admodum punctulatus. Caput latiusculum, antice sat productum, in vertice distincte marginatum; oculis magnis; antennis longis, articulo secundo primo quadruplo fere longiore, apicem versus vix incrassato; rostro coxas posticas subattingente. Pronotum convexiusculum, punctulatum, postice quam antice plus duplo latius, antice utrimque perparum impressum, marginibus lateralibus leniter rotundatis, postico medio vix sinuato. Scutellum convexiusculum, transverse rugosum. Hemelytra subtiliter rugoso-punctulata, pilulis aureo-flavis fragilibus perparce vestita, apice interdum rubra aut flavida; cuneo sat dense pubescenti; membrana fuliginea, venis flavidis. Subtus piceus, pectore ventreque medio interdum pallidis; pedibus sordide flavidis, maximam ad partem rubescenti-irroratis.

Patria: Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

Los cuatro ejemplares algo mutilados de esta nueva especie, fueron recogidos en el Departamento de Monte Agudo, á fines de Diciembre de 1891, por el Sr. AMBROSETTI; se conservan, en parte en la colección del Museo Nacional de Buenos Aires y en parte, en la mía.

114. **Poeciloscytus piceus** Berg.

Resthenia picea Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. VI, p. 275. 158 (1878) et Hem. Argent. p. 125. 158 (1879).
Poeciloscytus piceus Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. XVI, p. 19. 81 (1883) et Add. et Emend. ad Hem. Argent. p. 76.81 (1884).

Patria : Respublicae Argentina et Uruguayensis.

Esta especie la he observado también cerca de Montevideo. Se halla principalmente en el *Xanthium spinosum* L., planta que lleva el nombre vulgar de *cepa-caballo.*

Este pequeño hemíptero es muy variable en cuanto á la coloración y la pubescencia de la parte superior del cuerpo. Algunos ejemplares son casi negros, con excepción de las dos pequeñas manchas de la cabeza, del borde posterior del pronoto, de la margen costal de los hemélytros y de los nervios de la membrana; otros tienen los hemélytros verdosos ó blanquizcos, con la parte interna del corion y el clavo negruzcos. Hay ejemplares que tienen la pubescencia muy densa y amarillenta, y otros, muy rala y blanquizca. También varía la coloración de los diferentes órganos.

Antias Dist.

Biol. Centr.-Amer. Rhynch. p. 298 (1884).

115. **Antias lucidus** Berg, n. sp.

Flavido-testaceus vel dilutissime ferrugineus, nitidus, linea obliqua postmedia hemelytrorum obsolete fuliginea, lineola prope marginem interiorem cunei laete rubra, venis membranae rufis; vertice foveolo distincto praedito; pronoto distincte punctato; scutello laevi; venis alarum maxima ex parte miniatis.

Femina long. corp. 3,5, cum alis 4,5; lat. 2 mm.

Habitu *A. subaerati* Dist. Caput laeve, in vertice foveolo profundo praeditum; oculis mediocribus,

rubescentibus; antennarum articulo basali capite vix longiore, sat incrassato et basi abrupte attenuato; rostro ad coxas medias extenso, apice ipso fusco. Pronotum postice quam antice plus quam duplo latius, distincte punctatum, collare parteque subcallosa postcollari laevibus. Scutellum tumidiusculum, laeve, sparsissime setulosum, ad basin leniter impressum. Hemelytra sat diaphana, ad costam valde dilatata, dilatatione basi quam apice latiore, linea fuscescenti exocorii apicem versus parum dilatata, sutura clavi costaque ipsa fortiter punctatis, lineola intramarginali elevata clavi miniata aut dilute rubra; membrana ex parte sordida. Subtus flavidus vel subaurantiacus; prostethio utrimque fortiter punctato (Pedes desunt).

Patria: Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

De esta nueva especie bien caracterizada por las líneas de diferente color del exocorio y del cúneo, poseo un solo ejemplar algo mutilado, y procedente de la parte septentrional de Misiones.

(Continuará).

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson † Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.........	Montevideo.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.
Brackebusch, Luis..........	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de.....	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao.............	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............	Palermo (It.).
Reid, Walter F..............	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..........	Parma (Ital.).
Denza, F...............	Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano.......	Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Albertoli, Giocondo.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Araoz, Amelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorria, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo del
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Correas, Waldino.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S.

Darquier, Juan A.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Diaz, Victorino.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.

Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Velez, Alej.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Victor M.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Imperiale, Luis.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Daniel.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Jacques, Nicolás.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Keravenant, Adolfo.
Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Medina y Santurio, B
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mohr, Alejandro.
Mohorade, Pedro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molner, Antonio.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nongues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Ojeda, José T.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pidelaserra, Jaime.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia. Ildef^so P.
Rams, Estevan.
Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Reca de, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Eduardo S.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rojas, Estanislao R.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz de los Llanos C.
Ruiz, Manuel.

Saccone, Enrique.
Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.
Sangas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Soria, David E.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Vacarezza, Juan E.
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varangot, Avelino.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Vernet Cilley, Luis.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero Jorge Duclout.
Secretario...... Señor José Pelizza.
Vocales........ Ingeniero Manuel B. Bahia. / Dor Atanasio Quiroga. / Señor Félix Lynch Arribálzaga.

SETIEMBRE DE 1892.—ENTREGA III.—TOMO XXXIV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.......... $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte.......... » 12.00

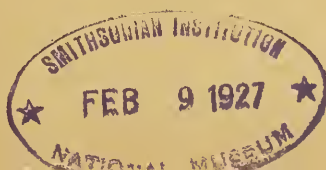
La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1892



INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

INVESTIGACIONES É INFORME

SOBRE EL

ESTADO DEL DIQUE SAN ROQUE

Buenos Aires, Agosto 6 de 1892.

Al señor Director general del Departamento de Obras Públicas de la Nacion, Ingeniero D. Juan Pirovano.

Tengo el honor de acompañar á esta el informe sobre el estado del dique de San Roque, pidiendo que Vd., despues de imponerse de su contenido, se sirva remitirlo directamente á S. E. el señor Gobernador de la Provincia de Córdoba, con las observaciones que crea del caso.

Como Vd. podrá ver por la lectura del informe, he estudiado el asunto con la seriedad y detencion que su importancia requiere, pues el dique está lejos de encontrarse en condiciones satisfactorias, pero adoptando las medidas precaucionales que he indicado, creo que podrá él resistir, represando menos agua, hasta que aquel Gobierno pueda proceder á ejecutar las obras de refuerzo que reputo como necesarias, si es que se quiere utilizar el dique en lo futuro.

No he podido hacer reconocimiento alguno de las fundaciones del dique, pero varias personas me han asegurado que ellas llegan hasta la roca viva y tampoco he encontrado motivo para dudar de ello, pues las rajaduras que se han producido no pueden atribuirse á las fundaciones.

Habría podido agregar al informe un capítulo sobre las vibraciones que se producen al efectuarse la descarga, demostrando las causas por qué dichas vibraciones son tan peligrosas, debido á la no continuidad de la seccion transversal del dique, pero como con ello entraría más bien en ideas de carácter doctrinal, que son agenas á este informe, me he limitado á hacer mencion de los efectos perjudiciales de las trepidaciones, aconsejando que debe hacerse lo posible para evitar que ellas se produzcan de un modo muy pronunciado.

Creyendo así haber hecho lo necesario para aclarar un asunto tan discutido como lo ha sido el del dique en cuestion, me es grato saludar atentamente al señor Director.

FEDERICO STAVELIUS.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Todo dique ó muro de represa debe, en tesis general, ser impermeable, por la índole de los servicios que debe prestar, es decir, para contener un volúmen de agua ú otro líquido que de un lado presente un nivel más ó menos elevado sobre el que tiene el líquido del otro lado del muro.

Esto es elemental y no admite discusion.

No basta con calcular sòlo la estabilidad de la construccion.

Ahora vamos á tratar el asunto de la impermeabilidad, pues en rigor es dificil arribar á un resultado absoluto, desde que materias generalmente consideradas como impermeables, no lo son sin embargo, cuando se trata de una presion muy elevada, pero en la práctica se logra obtener resultados satisfactorios mediante el empleo de materiales de primera calidad y una ejecucion esmerada hasta en los mínimos detalles.

Por más alta que sea la presion del líquido represado, mayores son las exigencias en cuanto á impermeabilidad ó impenetrabilidad, la que, como ya se ha dicho, se obtiene con el empleo de ma-

teriales apropiados y de una cuidadosa ejecucion, teniendo en cuenta el espesor variable que se dé á la construccion, segun las diferentes presiones que el líquido ejercerá sobre la misma.

Por consiguiente, cuando se trata de un dique destinado á represar el agua hasta mucha altura, como es el caso en cuestion, es de la mayor importancia procurar que el líquido no pueda penetrar al traves del muro.

Veamos ahora cómo se han cumplido estas exigencias, que son de carácter fundamental.

TIPO DE CONSTRUCCION Y MODO DE EJECUCION

El dique ha sido proyectado y ejecutado, en cuanto á la seccion transversal del mismo, segun el tipo de Krantz, el que dicho ingeniero estableció al hacer una crítica de la seccion empleada en muchos de los grandes diques existentes.

La comparacion del tipo de muro de Krantz y el de Delocre, que ha servido de base para la construccion del gran dique de Furens, en Francia, hace resaltar las ventajas respecto á resistencia que tiene el segundo sobre el primero.

Por la tabla que va en otro lugar se verá que el dique de San Roque está destinado á represar mayor cantidad de agua que cualquiera de los grandes diques existentes en el mundo y por consiguiente, considerando las innumerables desgracias que ocasionaría la rotura del muro, era necesario calcular la seccion con el máximum de seguridad, adoptando el tipo más conveniente y ponerse en el caso más desfavorable para alejar de ese modo la más remota posibilidad de un desastre.

Comparando las dimensiones y seccion transversal del dique de San Roque con las de los perfiles teóricos establecidos por Krantz, resulta que hay analogía, así es que en cuanto á estabilidad *teórica* llena el dique los requisitos, siempre que los materiales empleados sean buenos y la mampostería compacta para que no haya huecos ó porosidades que disminuyan el peso específico de la construccion.

El profesor Rankine ha establecido un tipo de construccion, en general más reforzado que el de Krantz, con un ancho en corona de $5^{m}70$ en vez de $5^{m}00$ que tiene este último.

Al considerar el tipo de construccion bajo su faz práctica entra como factor principal la clase de mampostería empleada.

La mampostería del dique de San Roque es de la llamada «concertada», es decir formada por piedras irregulares con prescindencia de las hileras.

Aún cuando teóricamente debería ser indiferente que se empleara piedras irregulares ó que se lleve la construccion por hileras paralelas, formando curvas normales á los paramentos y con su concavidad hácia arriba, puesto que en uno y otro caso puede obtenerse una mampostería igualmente sólida si el mortero empleado es verdaderamente hidráulico y la obra de mano ejecutada con esmero, hay sin embargo una enorme diferencia en el resultado práctico que se obtiene en aquellas obras que tienen que llevarse á cabo con cierta actividad y en las que hay necesidad de emplear un gran número de albañiles, porque la vigilancia se hace difícil, y si unos trozos de la mampostería son bien ejecutados, es seguro que habrán otros donde existan huecos ó porosidades.

Esto está en el órden natural de las cosas y es inútil que el ingeniero establezca sus cálculos teóricos cuando en la ejecucion, sea debido á la poca conciencia de un empresario, sea debido á la imposibilidad de vigilar debidamente á los operarios, la obra se realiza de un modo que cambia fundamentalmente las bases del cálculo establecido de antemano.

En el dique de San Roque concurre la circunstancia agravante, segun informes que he recibido, de que los albañiles han trabajado por tarea y por consiguiente han tenido más empeño en hacer muchos metros cúbicos que en hacer una obra maestra, como debería haberse hecho.

Para examinar la mampostería del dique hice en el paramento aguas abajo, á una altura próximamente de 7 metros sobre el nivel de los umbrales de las compuertas, una perforacion, extrayendo más ó menos siete metros cúbicos.

En la cara exterior, que presenta bastante buen aspecto, se había hecho un rejuntado con cemento de buena clase, pero pasando este rejuntado no correspondía el interior por cierto con el aspecto exterior.

Independiente de la clase de mortero empleado, del que me ocuparé en capítulo por separado, puedo decir que me ha sorprendido la negligencia con que ha sido ejecutada la obra de mam-

postería, si tal nombre merece, pues en vez de mampostería quedó exhibida una conglomeracion de piedras y mortero en las que las piedras parecían haber sido arrojadas á su sitio, en vez de haber sido colocadas á mano, siguiendo las reglas que son de práctica.

Encontré sitios donde había hasta veinte centímetros de espesor de mezcla y en otros se tocaban las piedras unas á otras, sin que las ligase mezcla alguna, resultando así hendiduras de alguna consideracion, tanto que en una de ellas pude introducir íntegro el metro de bolsillo sin tocar el fondo de la hendidura.

Es evidente que un muro trabajado en tan malas condiciones no puede ofrecer las necesarias condiciones de impermeabilidad de que antes me he ocupado.

Aunque cualquiera comprende la imperiosa necesidad de construir con el mayor cuidado un dique destinado á represar nada menos que 35 metros de agua, voy sin embargo á transcribir las opiniones de algunos ingenieros que han tratado la cuestion diques de represa.

El Coronel de Ingenieros ingleses Mr. Henry Wray, en su obra titulada «*Applications of theory to the practise of construction*» dice, entre otros considerandos, lo siguiente:

« Sin disponer de buen mortero hidráulico no debe procederse á la construccion de un dique de mampostería para represa, ni tampoco se debe llevarlo á cabo sin tal superintendencia que pueda constituir una garantía de la cuidadosa ejecucion de la obra.»

El ingeniero francés J. B. Krantz, gefe en el cuerpo de Puentes y Calzadas, en su obra «*Etude sur les murs de réservoirs*», despues de hacer la relacion de los desastres producidos en algunos diques, dice lo que sigue:

«En vista de semejantes eventualidades, no le es permitido al ingeniero hacer ensayos atrevidos ni de presentar al público la prenda de una responsabilidad impotente para reparar estos grandes desastres. Por poco que ella se inclina hácia la temeridad, lo atrevido en un caso como este puede llegar á ser inmoral. Se la debe proscribir é imponer severamente las reglas de una rigurosa prudencia. En mi opinion, vale más abstenerse de hacer muros de represa, si uno no puede contar con los medios necesarios para construirlos sólidamente, que construirlos de una manera mezquina y á riesgo de espantosas catástrofes.»

La importante obra holandesa titulada *Waierbowkunde,* publicada por los ingenieros Hinket, Schols y Telders, al tratar este asunto dice lo siguiente:

«Es muy importante procurar fuertes paramentos y de revestirlos con excelente material. Justamente por causa de la rareza de las juntas horizontales, que en la teoría tienen una parte principal, nos parece que los muros que han sido construidos segun perfiles teóricos, y que han quedado en pié, lo deben más al coeficiente reducido que se ha aceptado para la presion por unidad cuadrada y á la esmerada ejecucion, que al verdadero conocimiento que se tenga de la reparticion de las fuerzas en el interior.»

En la misma obra se manifiesta tambien la opinion que, salvo casos que obligan á ello, un dique de represa no debe construirse en línea recta sinó formar un arco que reciba la presion del embalse, pues con esto no solamente se aumenta considerablemente la estabilidad, sinó que la misma compresión, que se produce en sentido longitudinal del muro, contribuye á cerrar las filtraciones que pudiesen producirse.

El ingeniero aleman Heusinger von Waldegg en su gran obra *Handbuch der Ingenieurwissenschaften* se espresa así:

«Una condicion principal para los muros de represas es la impermeabilidad contra el agua. Para impedir la permeabilidad de la mampostería es sobre todo necesario, á más de buenos materiales, el mayor esmero en la ejecucion de la obra. Como mezcla se recomienda un mortero fuertemente hidráulico, de una parte de cemento y 2 á 3 partes de arena.

« Para aumentar la impermeabilidad de la mampostería muchas veces se ha procedido á revestir con asfalto la cara contra el agua y tambien se han arreglado las juntas de tal manera que no atravesarán el muro en línea recta sinó escalonándolas. Ambos procederes han dado buenos resultados.»

En Marzo de 1888 fué nombrada una Comision de Ingenieros norte-americanos de los más notables para informar sobre el proyecto del gran dique en « Quaker Bridge » sobre el rio Croton, destinado á formar la represa para la provision de agua á la ciudad de Nueva York, con una capacidad de 140 á 145 millones de metros cúbicos y altura de 52 metros, sin contar las fundaciones del dique.

Dicha comision, en Octubre del mismo año, pasó á la autoridad

respectiva un interesante informe en el que por una série de razones muy atendibles, y con el objeto de conseguir mayor seguridad, reforzó el tipo de construccion en la parte superior del dique mucho más de lo que indicaban los planos presentados, los que sin embargo daban mayores dimensiones que las establecidas en los tipos de los ingenieros franceses Krantz y Delocre, que cada uno han establecido tipos de construccion. A pesar de esto terminan su informe, los ingenieros comisionados, con estas palabras: «Debemos agregar, finalmente, que la forma y dimensiones que hemos recomendado sean adoptadas, han sido establecidas bajo la inteligencia de que la estructura tendrá buenas fundaciones y que los materiales empleados así como la ejecucion será en todo sentido de primera clase.»

La obra ha sido ejecutada conforme á lo aconsejado y puede reputarse como el mejor dique del mundo.

EL ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS MUESTRAS DE CAL Y MORTEROS

Estos análisis, practicados con toda prolijidad por el Doctor Juan J. J. Kyle, profesor de Química de la Universidad de Buenos Aires y Químico ensayador de la Casa de Monedas, suministran mucha luz sobre la composicion de los morteros, pero en cuanto á la cal empleada en ellos queda una duda respecto á los *efectos* hidráulicos de la misma, pues es sabido que el índice de hidraulicidad no lo determina de un modo preciso, sinó que solo indica la presuncion del efecto hidráulico que debe esperarse.

Los autores que han tratado esta materia están de acuerdo en que la resistencia de una cal hidráulica depende mucho del cuidado y del método empleado en su fabricacion y que dicha resistencia muchas veces no está en armonía con el índice de hidraulicidad.

Es por esta razon que, sin desestimar en lo mas mínimo la autorizada opinion del Doctor Kyle, creo que en este caso se debe comparar el análisis químico con los ensayos prácticos de que me ocuparé en otro capítulo, á fin de poder formar una opinion acertada respecto del grado de bondad que en este caso presenta la cal empleada en la construccion.

De los diferentes morteros analizados voy á detenerme en el exámen de la muestra número 4, por ser ella sacada del interior del dique.

El índice de hidraulicidad de este mortero es de 0.35 y el peso de la cal empleada en el mismo ha sido de 133 % del de la arena, por lo cual deduzco que se compone de *una* parte de cal por *cinco* de arena.

En cuanto al índice de hidraulicidad 0.35 es esto una prueba de que es una cal medianamente hidráulica, que no puede de ninguna manera figurar entre los *cementos*, que son los que deben emplearse para esta clase de obras y como tambien se ha empleado en todos los grandes diques que se han construido en diferentes partes del mundo.

Los cementos de presa lenta, que son los que deben emplearse en estas obras, tienen un índice de hidraulicidad de 0.50 á 0.65, segun la clasificacion de Vicat.

Por otra parte, la proporcion de una parte en volúmen de cal inadecuada por cinco partes de arena impura, constituyen, como es natural, un mortero muy pobre.

Para esta clase de obras, el mortero más pobre que podría admitirse es de una parte de *cemento* de buena clase por tres partes de arena.

En cuanto á las muestras números 7, 8, 9 y 10, que han llamado la atencion del Doctor Kyle, debe advertirse que estos morteros, provenientes todos del revoque del paramento del embalse, deben haberse hecho, segun las especificaciones, con cemento de Boulogne-sur-Mer, y tengo entendido que así se ha hecho, aunque en varios sitios ha sido mezclada con cal y en diferentes proporciones. La muestra número 7 se ha sacado de un sitio en que creo debe haber sido empleado este cemento sin otra agregacion, porque tiene allí consistencia como si fuera piedra.

La gran cantidad de mica encontrada en la arena del mortero explica por qué se han aflojado los revoques.

Agrego como apéndice el informe sobre los análisis químicos.

ENSAYOS PRÁCTICOS DEL MORTERO EMPLEADO Y DE LA PRETENDIDA CAL HIDRÁULICA

Al abrir el muro del dique para examinar la mampostería saqué varias muestras del mortero, sometiéndolas á diferentes pruebas para comprobar su resistencia.

Muestras del tamaño de un puño, despues de estar sumerjidas en agua un cuarto de hora se ablandaron tanto que al comprimirlas con la mano se deshacían, lo que prueba que la cal no había hecho presa ó que había exceso de cal mal cocida.

Otras muestras, al mojarlas y frotarlas contra la palma de la mano, se disgregaban con este frotamiento suave, dejando la mano teñida de blanco por efecto de la cal que se desprendía.

En general se sacaron las muestras en estado algo húmedo y bastaron unas cuantas horas para que se secaran al contacto con el aire, adquiriendo entonces bastante dureza.

Al hacer la perforacion en el muro noté siempre que la mezcla no había endurecido y por el simple sonido de la barreta contra el mortero se notaba una diferencia remarcable entre el mortero hecho con cemento Portland y éste. Cuando en las obras del puerto de la Capital ha habido que desarmar algo, el sonido de la barreta contra el mortero ha sido como si se tocara en piedra, mientras que aquí el sonido ha sido como al excavar en tierra dura.

De las muestras sacadas corté con toda prolijidad dos cubos, uno de cinco y el otro de seis centímetros de lado.

Dejando secarse ambos cubos, los sometí despues á la compresion, cargándolos con cuidado hasta producirse la ruptura.

El de 5 centímetros se rompió con una carga de 209.50 y el de 6 centímetros con carga de 265.25 kilógramos.

Admitiendo que en el cubo de 5 centímetros solo deba calcularse una superficie de $4 \times 4 = 16$ centímetros cuadrados y en el de 6 centímetros $5 \times 5 = 25$ centímetros cuadrados, por cuanto es prudente descontar una faja de 5 mm. al contorno de la superficie cargada á causa de que la distribucion de la carga no puede haber accionado sobre esa faja, tenemos entonces que las cargas de ruptura para superficies de 16 y 25 centímetros cuadrados han sido de respectivamente 209.50 y 265.25 kilógramos, dando así en el primer caso una carga de ruptura de 13.01 y en el segundo la de 10.61 kilógramos por centímetro cuadrado.

Este dato por sí solo basta para probar la pobreza del mortero empleado y hay que advertir que si los cubos hubieran conservado la humedad que tenía la muestra cuando recien sacada, el resultado hubiera sido mucho peor.

He hecho tambien ensayos de resistencia á la tension de cal de igual clase á la que se ha empleado en la construccion del dique segun informes recibidos.

Parece que la cal de que saqué muestra ha sufrido alguna alteracion, por haber estado en contacto con el aire durante algun tiempo, segun se expresa el químico Doctor Kyle, aunque no pude notar esto al recoger la muestra, pero aun admitiendo que esto fuera cierto, sorprende sin embargo el resultado obtenido, pues la máxima resistencia de cal pura amoldada y guardada en seco 11 dias ha sido á razon de *seiscientos* gramos por centímetro cuadrado. Los moldes que habían sido sumergidos en agua se rompían al ponerlos en el aparato de ensayo.

Cal echada en un vaso de agua y guardada 9 dias se ha conservado en forma de pasta sin endurecerse lo más mínimo.

Por estas razones opino, lo mismo que los ingenieros que han presenciado estos ensayos, que esta clase de cal es inservible para las obras hidráulicas y sobre todo para construccion de diques de represa, y que tratándose de una obra de tal trascendencia ha sido una imprudencia emplear por primera vez material aun no debidamente conocido.

EL REVOQUE DE LA CARA QUE RECIBE EL EMBALSE

Este revoque que ha sido aplicado para contrarestar los efectos de las filtraciones, debía segun las especificaciones, haberse ejecutado con cemento Boulogne-sur-Mer, y naturalmente con arena perfectamente limpia, libre de materias estrañas que pudieran alterar las condiciones del revoque.

El revoque tal cual ha sido aplicado constituye una garantía ilusoria contra las filtraciones, porque en grandes superficies ha perdido la adherencia al muro y presenta un considerable número de huecos muchos de ellos con el revoque que los encubre agrietado, por lo que fácilmente se explica que el agua pueda atravesarlo y penetrar en el muro.

No me ha sido posible reconocer la superficie entera, metro por metro, pero en tres puntos donde he hecho colocar escalera de cuerda para reconocer el revoque de arriba para abajo ha quedado bien comprobado lo que acabo de decir.

La siguiente planilla indica las alturas donde existen huecos en las tres perpendiculares que fueron examinadas:

HUECOS EN EL PARAMENTO QUE RECIBE EL EMBALSE

LINEA PERPENDICULAR AL LADO DEL CONTRAFUERTE DE LA COMPUERTA NORTE	LINEA PERPENDICULAR SOBRE EL TUBO DE DESCARGA	LINEA PERPENDICULAR AL LADO DEL CONTRAFUERTE DE LA COMPUERTA SUD
32 00	32 00	31 50
31 00	31 00	30 00
29 00	29 00	29 00
20 00	28 50	27 00
	25 50	26 50
	21 00	25 50
	20 00	23 50
	17 00	21 00
	16 00	17 00
		16 00
		15 50
		13 00
		12 50
		11 50
		11 00

Al comparar ahora esta planilla con el plano de las filtraciones se advierte cierta analogía en la situacion donde estas aparecen y la de los huecos.

Por la planilla se verá que del lado Norte no se encuentran huecos tan abajo como del lado Sud y el plano de las filtraciones indica que en este lado las filtraciones aparecen más abajo que en el del Norte.

En general la altura máxima á que aparecen las filtraciones coinciden con la de los huecos en los puntos examinados.

La calidad del revoque varía mucho á diferentes alturas, notándose que el que se encuentra en la parte inferior es muy superior al que se encuentra en la á mediana altura y en la parte superior.

Todo el revoque, sin embargo, es defectuoso, debido á la clase de arena que se ha emplado en su confeccion.

ALTURA MÁXIMA DEL EMBALSE QUE PUEDE RESISTIR EL DIQUE

El dique de San Roque ha sido calculado para un esfuerzo máximo en la mampostería de 6 kilos por centímetro cuadrado, que de ningun modo es excesivo teóricamente hablando, puesto que la mampostería buena puede soportar bien hasta 10 kilos. Sin embargo lo que así parece muy moderado, en el cálculo ha resultado ser excesivo en la realidad, porque la mampostería, tal cual está ejecutada, no puede sin riesgo soportar 6 kilos por centímetro cuadrado, tanto por lo descuidado de la obra de mano, cuanto por la probrísima calidad del mortero empleado, el que en los análisis químicos y en los ensayos practicados de su resistencia ha dado resultados tan poco satisfactorios que es deplorable haberse ejecutado una obra de tal magnitud con tan mal material.

Es, pues, evidente que el dique no tiene la necesaria resistencia para soportar un embalse de 34 metros que es el máximo que puede juntarse, puesto que las compuertas automáticas no funcionan.

Por causa de las filtraciones que se han producido en la parte superior del dique y que tienen tendencia de ir en contínuo aumento, ha quedado empobrecida la mezcla y en parte ha sido arrastrada, así es que tambien por esta razon sería peligroso represar agua hasta la altura máxima. Estudiando entónces las filtraciones y comparando los sitios donde ellas aparecen con la altura del embalse respectivo y con el espesor del muro, he llegado á la conclusion que por ahora no hay peligro en cuanto á filtraciones de represar el agua 22 metros.

He procedido entónces á calcular cuál sería el esfuerzo máximo que tendría que soportar la mampostería con 22 metros de embalse y llego al resultado 37.70 toneladas por metro cuadrado ó sea razon de 3.77 kilógramos por centímetro cuadrado.

Por el plano que acompaño del cálculo gráfico está demostrado que la resultante de la fuerzas viene á pasar casi por el centro de la base que es el caso más favorable y en esta virtud opino que no hay peligro en cargar con 3.77 kilógramos por centímetro cuadrado (aunque la mezcla por sí sola no resiste sinó calculando como se acostumbra la décima parte de la carga de ruptura) pero trabajando la mampostería en conjunto puede admitirse una carga mayor y

como he dicho la distribucion de las presiones es favorable con la carga de 22 metros de agua.

Por estas razones opino que puede admitirse 22 metros de altura en el embalse, pero no debe excederse de ella, siempre que sea posible, pues en casos de avenidas puede resultar que el agua suba más, pero será por pocos dias, si se tienen los conductos de desagüe abiertos.

OBRAS DE REFUERZO PARA ASEGURAR EL DIQUE

Como he dicho antes, el dique se ha construido de mampostería poco resistente y siendo necesario para reforzarlo agregar nueva mampostería á la ya existente, la que para llenar convenientemente su objeto debería ser de la mejor clase, se tocaría desde luego con la dificultad de ligar una mampostería resistente con otra débil, y sin embargo conseguir que trabajen unidos en la distribucion de los esfuerzos.

Aunque no pretendo presentar ahora una solución definitiva de este problema, puesto que el asunto necesita para su estudio más tiempo que el que yo he tenido para dedicarle, creo sin embago que puede allanarse la dificultad.

Hay dos cosas que se debe procurar: impermeabilidad y aumento de resistencia.

La primera cosa puede conseguirse mediante un muro de 75 á 90 centímetros de espesor, construido de ladrillos recocidos y colocados en una mezcla de *una* parte de cemento Portland y *dos* de arena, con un buen reboque hidráulico, cuyo muro que se construiría con esmero especial, debería levantarse hasta la altura de los vertederos y á los costados empotrarse algunos metros en la roca.

Este muro, que podría levantarse casi perpendicularmente, debería presentar en proyeccion horizontal, una convexidad. El perfil transversal de dicho refuerzo presentaría un talud más ó menos de 1 en 20. Entre el espacio comprendido entre el muro y el actual paramento del dique que recibe el embalse se llenaría con hormigon hidráulico. De este modo se conseguiría que el conjunto tuviera un fuerte apoyo por detrás, mediante los dos vertederos, y vendría á trabajar como un gran arco que reforzaría considerablemente al dique. El paramento actual de la mampostería debería en tal caso cortarse para

poder efectuar la trabazon y la cara interior del muro de ladrillo debería con el mismo objeto formar trabazones de medio ladrillo. De este modo se podría conseguir que todo trabajase en conjunto.

Así desaparecerían tambien las filtraciones.

Hasta hace poco ha sido proscripto el hormigon para la construccion de diques, pero los norte americanos han afrontado el problema y han construido recientemente con buen éxito sobre el rio San Mateo, en California, un dique de hormigon que por su considerable altura es el segundo del mundo, pues mide $51^{m}80$.

Antes se había ya construido uno de menor altura, el de Geelong, en Australia, el que tiene una elevacion de solamente $18^{m}30$.

La obra de refuerzo que indico, costaría más ó menos 350.000 pesos de curso legal, pero una vez hecha no habría peligro en llenar la represa del todo, siempre que se prolonguen los vertederos hasta llegar al lecho del rio, lo que podría costar 50.000 pesos, así es que el gasto total á efectuar sería de 400.000 pesos moneda nacional de curso legal, en números redondos.

No tengo datos ni me incumbe juzgar si merece hacer un gasto tan grande para reforzar el dique, pues la mayor ó menor importancia de la irrigacion debe entrar como factor principal para resolver la cuestion.

Tampoco hay necesidad de tomar este año una resolucion al respecto, pero probablemente será necesario decidirse en el año entrante, porque, de no reforzar el dique creo que será menester construir conductos especiales de derrame, para impedir que las aguas de las avenidas puedan subir tanto que puedan hacer peligrar la resistencia del dique. En otro capítulo trataré esta cuestion.

LOS DESARENADEROS

La mision de estos, conforme indica su nombre, debiera ser la de dar salida á la arena y cascajo que lleguen á juntarse en el embalse á las inmediaciones del dique, á fin de que estos no pudiesen ocasionar una obstruccion, pero llenan tan mal su objeto que, en vez de desarenar, se han llenado ellos mismos de arena en la mayor parte de su seccion, y el lecho del rio se ha levantado en más de dos metros muy inmediato á la boca de entrada de ellos.

Varias causas contribuyen á este resultado poco satisfactorio,

entre ellas la de no haberse hecho el desagüe en debida forma hasta una distancia de unos cuatrocientos metros aguas abajo del dique, pues el lecho del rio está á poca distancia del mismo mucho más elevado que el piso de los indebidamente llamados desarenaderos. Aunque esto en parte tiene su explicacion por la mala disposicion de los vertederos y el desmoronamiento producido por su modo de funcionar, conforme probaré en el capítulo referente á ellos, es evidente que el lecho del rio aguas abajo, nunca fué rebajado como para obtener un nivel para el desagüe que guardara armonía ni siquiera con los umbrales de las compuertas y mucho menos con el piso en la boca de salida de los desarenaderos, el que debe hallarse, segun los planos, 1m23 más bajo que los citados umbrales. La prueba de lo que digo, es que una parte del lecho que debería rebajarse, es constituido de peña que habría necesidad de romper con dinamita para procurar desagüe conveniente, y tan es así que el muro de defensa á la izquierda está asentado sobre la roca viva.

Cito el hecho simplemente y no entro en comentarios.

Paso ahora á ocuparme de la seccion dada á los desarenaderos. Estos tienen ó tenían en la entrada una altura de 2m00 por 1m20 de ancho con bóveda semi-circular y á la salida 3m63 de altura por 2m00 de ancho.

Las secciones así son respectivamente de 2.24 y 6.83 metros cuadrados, es decir que á la salida tienen tres veces mayor seccion que á la entrada.

La consecuencia lógica de ello es, siempre en la suposicion que los desarenaderos funcionaran sin obstruccion, que el agua á la salida tendría solo la tercera parte de la velocidad con que entra, y por consiguiente solo la tercera parte de su fuerza ó potencia arrastradora, de manera que materias como, por ejemplo, piedras de cierto tamaño, que el agua pueda tener fuerza suficiente para hacer entrar en el conducto y aun atravesar una parte de su longitud, no podría hacerlas salir, porque no tendría fuerzas para ello.

Es claro que hay en esto un error de ingeniería y se ha faltado á una de las reglas aceptadas por todos los ingenieros que han tratado esta materia, pues á conductos de esta clase debe darse una seccion uniforme.

Esto es en cuanto al proyecto de las obras. En lo referente á la ejecucion, las ideas no han sido más felices, porque las bóvedas se han hecho de ladrillo ordinario, colocado en tres á cuatro anillos

concéntricos. He examinado estos ladrillos, y encontrado que no hay homogeneidad en su clase y cocimiento. He visto algunos tan poco cocidos que no me explico cómo han podido ser colocados. Parece lógico y la prudencia indicaba que estas bóvedas se hicieran de piedra labrada, pero ya que se ha querido obtener esta economía mezquina, debería por lo menos haberse empleado ladrillo fabricado ex-profeso para adaptarse á la construccion y además muy bien cocidos.

En cambio se ha empleado, como he dicho, ladrillo ordinario, el que ni siquiera se ha dado el trabajo de hachar un poco para disminuir algo el espesor de las juntas exteriores, sinó que se ha prescindido hasta de colocarlos en sentido radial.

Así se explica cómo encontré ladrillos que provenían de la bóveda caida, que tenían de un lado junta de *cinco centímetros* de espesor.

Pedí al encargado del dique que guardase estos ladrillos como una muestra elocuente del descuido con que se ha efectuado tan importante detalle de las obras.

Noté tambien que la arena empleada en la mezcla para las bóvedas contenía mucho talco, que tiene sus efectos perniciosos por cuanto disminuye notablemente la adherencia.

Segun el análisis químico efectuado de dicho mortero, no ha sido hecho con cemento.

Con todas estas circunstancias reunidas no debe causar sorpresa que parte de ambas bóvedas se haya caido, sobre todo si se considera que cuando funcionan los desarenaderos con la máxima altura del embalse, entra el agua en ellos con una velocidad que, descontando $2^{m}50$ por la disminucion ocasionada por diferentes causas, entre ellas los remolinos, llega á veinte y tres metros por segundo, es decir, á razon de más de ochenta y dos kilómetros por hora.

Para resistir una corriente de agua tan veloz se necesita una obra ejecutada con todo el esmero posible y con los mejores materiales, mientras que aquí se ha hecho todo lo contrario.

Al caer las bóvedas se ha desprendido tambien parte de la mampostería de piedra que gravitaba sobre ella, de modo que el dique, si llegara á caer lo que ha quedado de ambas bóvedas, cosa que parecía probable, tendría la mampostería ordinaria, trabajada con mezcla muy pobre, expuesta á la corriente veloz del agua que debía atravesar, lo que es sumamente peligroso, pues pudiera abrirse brecha grande con graves consecuencias.

Ha sido por esta causa que con fecha 30 de Junio pasé un informe preliminar, indicando la necesidad de no perder un solo momento en proceder á la reconstrucción de los desarenaderos, trabajo que debe activarse hasta donde sea posible. Mis indicaciones han sido atendidas y debe esperarse que haya tiempo de efectuar esta reconstruccion antes de la época de las crecientes, pero el tiempo disponible es corto para la ejecucion de una obra tan difícil.

Al reconstruir los desarenaderos habría sido conveniente corregir el error cometido al proyectarlos, dándoles ahora una seccion uniforme, pero para hacerlo sería necesario construir nuevos piés derechos y no hay tiempo para ello, pues con dificultad habrá tiempo para reparar los que existen.

Por lo demás, me refiero, respecto de los desarenadores, al informe preliminar que expedí con fecha 30 de Junio último y ahora solo quiero agregar que, á pesar de la velocidad con que el agua, aun estando cerrada la compuerta, atravesaba el desarenadero Sud, entré, no obstante, en bote tirado por una cuerda y pude examinar bien el estado de la parte que ha quedado de la bóveda y tambien las condiciones en que ha quedado la mampostería en la parte donde la bóveda ha sido destruida, pero no pude examinar el estado de los piés derechos porque quedaban completamente sumergidos en agua.

LOS VERTEDEROS

La parte construida de ellos está en regulares condiciones de conservacion, esceptuando el revoque, el que en muchos sitios no ha adherido á la mampostería de piedra, por haberse empleado en su preparacion una arena impura que contenía mucha mica.

Hasta ahora no ha sido verdaderamente probada la resistencia de los vertederos, porque solo han funcionado durante los primeros doce dias de Febrero del año próximo pasado, así es que no debe olvidarse que una superficie por donde se deslizará una capa de agua con velocidad hasta de 19 metros por segundo, si no está revestida con piedras de sillería, debe por lo menos ser protegida por un revoque hidráulico excepcionalmente fuerte y resistente.

Para evitar una velocidad demasiado grande es generalmente

aceptada la idea de formar escaloñes en vez de dejar el agua deslizarse sobre una superficie plana. He dicho, al principiar, «la parte construida de los vertederos», porque están á medio hacer y terminan de un modo brusco á 12 metros de altura sobre el lecho del rio, de manera que el agua al caer forma una série de cascadas.

Es inconcebible que los autores del proyecto se hayan atrevido á verter de este modo un caudal de agua que, cuando funciona el dique en condiciones normales, puede llegar y quizás sobrepasar de *ochenta metros* cúbicos por segundo en cada vertedero y esta enorme cantidad es despedida con una velocidad de 19 á 20 metros por segundo, formando en seguida cascada.

Es evidente que semejante chorro cayendo en forma de cascada, tiene una fuerza de arrastre á la que nada resiste á no ser una roca compacta, pero tal cosa no existe donde se descarga el agua, pues, aunque allí hay peñascos, son estos muy resquebrajados y no presentan consistencia para resistir tan poderoso empuje sinó que tenderían á desmoronarse, dejando las actuales estremidades de los vèrtederos más comprometidos aún de lo que están ahora.

Al opinar que las actuales estremidades están comprometidas, me refiero á que no tienen ninguna proteccion en el punto donde despiden el agua, la que, como he dicho, sale con una velocidad de próximamente 19 metros por segundo.

Debería siquiera haberse formado la estremidad de los vertederos, con piedras de sillería fuertemente aseguradas al resto de la mampostería, ya que terminan de un modo tan brusco.

Los choques de las dos cascadas á pesar de no haber pasado hasta ahora el caudal máximo, han causado, no obstante, vibraciones de tal magnitud, que se producía una conmocion general en todos los alrededores del dique. En la casa de la Administracion, situada sobre la loma de piedra próxima al dique y á mas de 20 metros de altura sobre el parapeto del mismo, las trepidaciones se han sentido tanto que las tejas francesas con que está techada esta casa, oscilaron tan fuertemente que llamaron la atencion de las personas que se encontraban allí y que me han referido el hecho.

Lo citado no tiene en sí mismo mayor importancia que la de probar la violencia de la conmocion y que ha sido de tan mal efecto, que el dique quedó rajado en muchos sitios, indicados en el plano especial que acompaño.

Si se admitiese que los vertederos volviesen á funcionar por algun tiempo más, cosa que en el estado actual del dique debe evitarse á

todo trance, habría exposicion de que las estremidades cedan y entónces podría producirse un desmoronamiento, de efectos y resultados desastrosos.

En la misma estremidad de la mampostería del vertedero Norte se advierten fuertes filtraciones.

Lo que corresponde hacer, si más tarde se quiere reforzar el dique para utilizar toda su altura, es prolongar ambos vertederos con la inclinacion que tienen hasta llegar al lecho del rio, formando curvas del radio necesario para que cada vertedero, al llegar al cauce del rio, forme un ángulo de 45 grados con este. Ambos vertederos llegarían así al lecho del rio de un modo completamente simétrico y como descargarían igual caudal de agua, es natural que el efecto de uno de ellos vendría á neutralizar el efecto del otro, desde que la resultante de ambos sería precisamente el cauce del rio. De este modo se obtendría además la ventaja de que las aguas que despidan los vertederos, en vez de ocasionar obstruccion, por causa de los desmoronamientos producidos, como ha sucedido ahora, contribuirían eficazmente á mantener expedito el cauce del rio.

LAS COMPUERTAS AUTOMÁTICAS DE LOS VERTEDEROS

Estas han sido establecidas de un modo tal, que su efecto es completamente ilusorio y es una suerte que así haya sido, porque, suponiendo que hubieran funcionado del modo que teóricamente se ha presumido, habrían represado una gruesa capa de agua, representando muchos millones de metros cúbicos, la que en un momento dado hubiera empezado á descargarse por los vertederos en caudal tan enorme que los efectos hubieran sido muy peligrosos. La conmocion producida sería muchísimo mayor que las hasta ahora sentidas.

Estas compuertas deben sacarse y utilizarse de cualquier modo, porque donde están no pueden producir ningun beneficio, al contrario, podrán perjudicar y mucho.

LAS COMPUERTAS DE LOS DESARENADEROS Y LA MAQUINARIA PARA MOVERLAS

El buen funcionamiento de estas compuertas es sumamente importante, porque en un momento que se notase algun peligro para

el dique, en un sentido ú otro, deben poderse abrir rápidamente.

La maquinaria es, salvo algunos detalles, muy buena y las compuertas son tambien buenas, en cuanto á solidez, pero ambas cosas adolecen de defectos de colocacion, pues algunos detalles que parecen á la primera vista de importancia secundaria, han demostrado sin embargo que tienen ciertos defectos que deben corregirse para evitar entorpecimientos en el momento menos pensado.

Voy á esplicarme, porque el asunto merece toda atencion.

La compuerta se levanta por la accion de un tornillo, el que recibe su movimiento por medio de un doble engranaje. Cuando el tornillo da 40 vueltas sube la compuerta un metro.

Supongamos que la represa esté llena. Puede entónces considerarse que para vencer la friccion de la compuerta contra sus guias, se necesita una fuerza de 24 toneladas y siendo el peso equilibrado de la compuerta y de la barra para levantarla con sus conexiones, de mas ó menos 3 toneladas, ejercerá el tornillo un esfuerzo en sentido vertical de 27 toneladas. Admitiendo además una pérdida de fuerza de 13 toneladas por la friccion en el tornillo y en los engranajes, tenemos un esfuerzo total de 40 toneladas para levantar dos metros ó sean 80,000 kilográmetros.

Para efectuar este trabajo hay que dar 10,200 vueltas al manubrio, y como un trabajador no puede dar más de 30 vueltas por minuto, requiere el levantamiento 340 minutos ó sean 20,400 segundos.

El trabajo á desarrollar es, como se ha dicho, 80,000 kilográmetros, saliendo así la fuerza á emplearse á razon de 4 kilográmetros por segundo, más ó menos.

Un hombre, trabajando en un manubrio, puede hacer un trabajo de 6 á 7 kilográmetros por segundo, resultando así que un solo hombre con relevo debería con toda holgura poder levantar la compuerta, aún cuando el coeficiente de friccion fuese mucho mayor del que he empleado para este cálculo.

Los resultados prácticos no han correspondido ni aproximadamente con el cálculo razonado, por lo que es evidente que causas estrañas han contribuido á hacer más pesado el movimiento de las compuertas.

Segun datos que he podido recoger, parece que á causa de las numerosas filtraciones que se notaban en el dique, existía y con razon, el temor de represar el agua hasta la altura máxima. Con tal motivo se dispuso que el dia 1° de Diciembre último, cuando, á

causa de unas crecientes sobrevenidas en los últimos dias, la represa se encontraba casi llena, abrir las compuertas de los desarenaderos para desaguar una parte del caudal represado, principiando la operacion en la tarde del citado dia.

Las compuertas hacían sin embargo tanta resistencia, que la operacion se efectuó muy lentamente y recien el dia 5 por la mañana quedaron del todo abiertas ambas compuertas, habiéndose empleado para la operacion que debía haberse efectuado en 6 horas, nada menos que 36. Durante 12 horas trabajaron dos hombres y durante 24 horas tres para levantar cada compuerta, así es que el trabajo representa 96 horas para un solo hombre.

Sin embargo, como no había relevo y una operacion seguida es cansadora, de manera que había frecuentes descansos; debe razonablemente admitirse que, sumando todos los minutos de trabajo efectivo, este represente solo la tercera parte ó sean 32 horas para un hombre es decir, 1920 minutos, ó lo que es igual 115,200 segundos.

Admitiendo ahora que un hombre realiza un trabajo de 6 kilográmetros por segundo, tenemos que se habrá efectuado un trabajo de 691,200 kilográmetros para levantar la compuerta en vez de 80,000.

Es cierto que las compuertas no corrían bien contra las correderas, formadas por los rieles de cada lado, porque estos no están bien alisados ni bien derechos, ni tampoco se hallaban los cuatro rieles en el mismo plano, pero esto solo puede haber ocasionado una diferencia pequeña, relativamente. Lo que debe haber sucedido, es que entraba arena entre las guias y la compuerta, que está á ambos costados y de frente ha quedado atascada con piedras y arena que no solamente han ejercido presion, si que han ocasionado una enorme friccion.

Es verdaderamente sorprendente que no se produjeran roturas ni en la barra que levanta la compuerta ni en las piezas de la maquinaria, y esto es un honor para el fabricante.

La barra que levanta la compuerta tiene un diámetro de 10 centímetros, representando así una seccion de 7854 milímetros cuadrados. Puesto que la barra trabaja solo por temporadas cortas, puede admitirse un esfuerzo á la traccion de 10 kilógramos por milímetro cuadrado, resultando así que la traccion que prudentemente puede calcularse que resista la barra, sería en números redondos de 78 $^1/_2$ toneladas.

He dicho que se ha desarrollado un trabajo de 690,000 kilográmetros para levantar cada compuerta. De esto puede calcularse que una tercera parte se ha empleado para vencer la friccion en el tornillo y en los engranajes, así es que la traccion vertical puede estimarse en 460,000 kilográmetros. Como se ha levantado dos metros, resulta entónces que la barra ha trabajado con una traccion de 230,000 kilógramos ó sean 230 toneladas, es decir, con tres veces mayor esfuerzo de lo que la prudencia aconseja como el límite, habiendo así llegado á la tension á que el hierro generalmente se rompe si no es de excelente calidad, como aquí felizmente ha sido.

Debe evitarse esto en adelante, porque si alguna pieza se rompiese pueden resultar malas las consecuencias, pues el agua se represaría y no habría sinó que confiarse en la bondad del dique, estando ya demostrado que su seguridad no inspira confianza y que por esta causa no conviene represar el agua más de 22 metros.

Para disminuir la fuerte friccion que ejerce la compuerta al levantarla, he proyectado reemplazar las guias de rieles por medio de una série de rodillos que giran en un marco que debe embutirse en la mampostería dejando los rodillos salir solo lo indispensable para producir el contacto con la compuerta.

De este modo se conseguirá no solamente disminuir la friccion, sí que tambien un movimiento más suave y la barra para levantar la compuerta se encontrará menos comprometida de lo que sucedió en Diciembre último, cosa que es indispensable evitar, porque es casi seguro que se rompería por haber ya pasado con exceso el límite de elasticidad.

Los tirantes de hierro doble T, que están empotrados parcialmente en la mampostería superior del dique y cuya parte saliente sostiene la plataforma en que está afianzada parte de la maquinaria han cedido algo, debido sin duda al grande é inesperado esfuerzo con que ha trabajado el tornillo que levanta la compuerta, así es que la parte saliente de la plataforma tiene una ligera inclinacion en sentido transversal del dique. Por esta causa sucede que los rodillos cónicos de friccion en que se apoyan las piezas intermediarias que trasmiten la traccion que ejerce el referido tornillo, no tocan al disco sobre que debería rodar sinó en una cuarta parte, y esta parte es, precisamente, la del lado del dique. Conviene nivelar de nuevo el asiento de la maquinaria para que los rodillos tengan contacto con toda la vuelta, pues en adelante, con las medidas que van á tomarse, debe esperarse que no habrán estos esfuerzos

extraordinarios que han sido tan peligrosos. En otro capítulo, sobre las precauciones en general, indicaré cómo debe procederse en adelante para evitar las causas que han contribuido á hacer el movimiento de las compuertas tan difícil.

EL TUBO DE DESCARGA

Del exámen verificado resulta que este sè encuentra en regular estado y solo debe efectuarse el arreglo del ajuste de la estremidad del tubo con la mampostería, porque toda la brida del tubo de fundicion en que gira la compuerta, se encuentra algo separada del muro, probablemente por haber cedido algo los pernos con que está asegurado. Por esta causa ha salido por la pequeña abertura que se ha formado, un chorro de agua que, debido á la fuerte presion con que ha sido arrojado afuera, ha hecho difícil la maniobra de la compuerta. Se ha puesto exteriormente una especie de cataplasma de cemento, pero su accion es ineficaz y es el espacio entre la brida y la mampostería la que debe llenarse con cemento puro.

Conviene tambien revisar bien el revoque en el interior del tubo, lo que no pude hacer cuando estaba en el dique, porque el tubo estaba sumergido hasta la mitad.

LAS RAJADURAS EN EL CUERPO CENTRAL DEL DIQUE

Estas, que están indicadas en el plano especial que acompaño, no revisten, al menos por ahora, el carácter alarmante que pudiese suponerse, pues el dique, bajo el punto de vista de la estabilidad, puede considerarse como igualmente resistente, aún cuando en sentido transversal fuera dividido en varios fragmentos, independientes el uno del otro, con tal que cada fragmento fuese formado por caras planas perpendiculares al eje del dique, pero es indudable que influyen de un modo perjudicial en cuanto al conjunto, porque no forma ya el dique un monolito, cosa que se considera de importancia en esta clase de obras. Las rajaduras, además, no son perpendiculares al eje del dique, aunque es cierto que lo es de un modo aproximado la más séria de ellas, ó sea la que tiene su punto de arranque en el tubo de descarga y atraviesa todo el cuerpo del

dique de parte á parte. Las otras salen más ó menos oblícuamente y aún hay algunas que prolongadas vienen á formar un triángulo con la base del dique.

Es indudable que ellas tienen la tendencia de estenderse más. Una vez que esto suceda resultará que el dique que ahora está dividido en dos fragmentos completos, lo estará en muchos, cosa que vendrá á aumentar en gran parte las filtraciones existentes.

Las rajaduras provienen, como he dicho en otra parte, de las fuertes trepidaciones producidas por el choque del agua al caer de los vertederos. Es por consiguiente necesario evitar que en el estado actual del dique se deje pasar agua por ellos antes que este sea rehabilitado, si es que esto llega á suceder. En otra parte de este informe queda demostrado que hay además razones poderosas para no represar el agua hasta la altura en que ellos pudiesen funcionar.

Como fácilmente se comprende, solo es posible cerrar superficialmente las rajaduras que se han producido, y es conveniente que esto se haga, abriéndolos con cortafierro por lo menos hasta diez centímetros de profundidad y rellenar la parte así abierta con mezcla de uno de cemento de Portland y uno de arena.

LAS FILTRACIONES

Durante los seis dias que he permanecido en el dique para investigar el estado del mismo, se hallaba la represa vacía; por consiguiente no pude hacer observaciones personalmente respecto del modo cómo se han producido las filtraciones, aún cuando estaban á la vista la mayor parte de los sitios en que estos han tenido lugar, pues en general se han producido manchas rojas que denuncian haber estado en agua filtrada en contacto con piedras ferruginosas.

Al hacer en seguida una relacion de las filtraciones y las deducciones que se derivan de ellas, me he guiado por los datos numéricos que el encargado del dique Don Emilio Baduell me ha suministrado.

Este empleado ha hecho observaciones y anotaciones con una proligidad digna de todo encomio y de un modo mucho más metódico de lo que pudiera esperarse de una persona que ocupa un

empleo relativamente humilde. En vista de ello me he confiado en los datos suministrados por este señor, los que me habilítan para abrir opinion en una de las cuestiones fundamentales relativas al dique, como es la de poder estimar el grado de trascendencia que tienen las causas que han originado las filtraciones.

En dos planos que acompañan este informe están indicados, en el uno los sitios en que aparecen las filtraciones y en el otro los niveles á que estas aparecen y desaparecen, respectivamente.

El estudio del plano de los niveles es muy ilustrativo, porque demuestra de una manera concluyente que la mampostería del dique es muy porosa y así se explica la existencia de las numerosas filtraciones y la fuerza de arrastre del agua filtrada, la que, como queda referido en otra parte de este informe, ha tenido la potencia necesaria para efectuar el lavaje de la mezcla, sacando para afuera parte de la cal contenida en la misma y tambien lo que es más grave, para sacar una parte relativamente considerable de la arena gruesa que entra como componente del mortero empleado en la construccion del dique. Entro ahora á analizar algunos de estos niveles.

Los que en el plano tienen numeracion 11 y 12 aparecen cuando el agua del embalse tiene 28 metros de altura y desaparecen recien cuando el agua ha bajado á 22 metros, es decir que con una diferencia de 6 metros, en descenso han desaparecido las filtraciones.

Las numeradas 10 hasta 25 aparecen con una altura del agua en el embalse de 26 metros y desaparecen á los 22 metros, es decir, cuando el agua ha bajado 4 metros:

La que tiene numeracion 26 aparece á los 27 metros del embalse y cesa á los 22, ó sea con diferencia de 5 metros.

Las filtraciones numeradas 13 hasta 18 aparecen á los 30 metros de embalse y cesan á los 27. Diferencia 3 metros.

Hay otros en que la diferencia es de solo un metro.

Todas estas filtracionos se encuentran en el cuerpo central del dique. Puesto que el agua represada ha bajado de 1 hasta 6 metros antes de cesar las filtraciones, habiéndose producido todos á una determinada altura del embalse, el que despues de bajar un poco ya no ha suministrado más agua-para filtrar, es decir que no ha tenido sitio por donde penetrar, esto prueba que el agua que seguía saliendo por la cara del dique, aguas abajo, ha estado almacenada en la mampostería y ha necesitado tanto tiempo para de-

salojarse como el agua del embalse para bajar de 4 hasta 6 metros respectivamente, cuando se abrían las compuertas.

Muy porosa tiene que ser la mampostería para que pueda almacenar agua en alguna cantidad y esta porosidad, aparte de que afecta en algo la estabilidad, puesto que el peso específico resulta menor, facilita las filtraciones y hará que ellas se noten cada vez más abundantes, siendo en la actualidad no despreciables.

En el vertedero Norte se observan numerosas filtraciones, las que por lo general aparecen y desaparecen con una diferencia de 3 á 4 metros en la altura del embalse, pero como en casi todas ellas el agua filtrada tiene que recorrer un trayecto mayor para encontrar salida, no se sacan tan malas deducciones de ellas como de las que aparecen en el cuerpo central, que es precisamente la parte más delicada del dique y debería estar en perfectas condiciones.

En el suelo natural, al contorno del vertedero Norte, hay muchas filtraciones, pero, por lo que he podido deducir, no tienen importancia hasta ahora.

DISGREGACION DE LA MEZCLA CON DEPÓSITO EN LA CARA EXTERIOR DEL DIQUE

Debido á las fuertes filtraciones y á las condiciones poco hidráulicas del mortero empleado en la construccion del dique, se ha producido un lavaje de la mezcla, desprendiéndose una parte de la cal, relativamente pequeña hasta ahora, pero que sin embargo es un mal síntoma. Esta cal que ha sido mecánicamente diluida (y quizá una pequeña parte químicamente disuelta) en el agua filtrada, ha venido á depositarse en el frente del muro, transformándose en una capa de carbonato de cal, de un espesor de ocho á doce milímetros.

Con el desprendimiento de parte de la cal del mortero ha quedado este empobrecido y la consecuencia ha sido que el agua filtrada al traves del muro, ha arrastrado consigo arena del mismo en cantidad no despreciable, pues la arena arrastrada que ha quedado depositada entre la capa de carbonato de cal y el muro, tiene un espesor de 3 á 5 centímetros sobre toda la superficie, desde abajo hasta una altura de 20 á 24 metros y sobre todo el ancho del cuerpo central.

Este arrastre, segun puedo deducirlo, solo se ha producido en la parte superior del dique y de allí han corrido la cal y la arena para abajo, estendiéndose sobre toda la superficie, debiendo presumirse que la cal, transformándose en carbonato, haya constituido primeramente una capa muy delgada que poco á poco ha ido engrosándose y que la arena ha ido sucesivamente alojándose por detrás de dicha capa, empujándola un poco para procurarse lugar entre medio de ella y el muro.

La deduccion que he hecho de que el arrastre de los componentes del mortero no se haya producido tambien en la parte inferior del muro, no me atrevo á establecerla sinó de un modo meramente hipotético, porque no habiendo visto personalmente las filtraciones, solo he podido guiarme por los datos suministrados por las personas que las han visto.

En mi opinion es uno de los síntomas más graves el haberse producido este arrastre, porque el muro, que ya ántes estaba poroso, ha aumentado su porosidad y las disgregaciones sucesivas serían cada vez más poderosas, hasta que llegue un momento en que se produzca la ruptura, como sucedió con el dique del Habra en Argelia, el que presenta cierta analogía con el de San Roque.

Si bien es cierto que el lecho sobre que estaba fundado aquel no era tan bueno como el de éste, tambien lo es que no ha sido por causa de las fundaciones que se produjo la ruptura, pues esta se efectuó de arriba para abajo, conforme lo confirma el plano y descripcion que sobre este suceso ha sido publicado en «*Annales des Ponts et Chausseés*» de Mayo 1887.

Por ser muy ilustrativo lo sucedido con el dique del Habra, dedico á este asunto un capítulo especial.

LA RUPTURA DEL DIQUE DEL HABRA EN ARGELIA

Este dique, de un tipo que tenía cierta semejanza con el de San Roque, aunque algo más delgado en la parte superior, y destinado á represar 33^{m}60 de agua, fué construido en los años 1866-71 segun planos confeccionados por los ingenieros franceses M. Debrousse y M. Feburier.

El volúmen de agua á represar era de 30 millones de metros cúbicos.

El dique se rompió en Diciembre de 1881, causando la destruccion de varias aldeas y parte de la ciudad de Perregaux y la muerte de 209 personas.

Se considera que la ruptura no debe atribuirse á defectos de los planos sinó á faltas cometidas en la ejecucion de las obras, aunque ya antes la destruccion de uno de los vertederos, ocurrida en Marzo de 1872 había demostrado que no solamente la ejecucion sinó tambien los planos dejaban que desear.

El ingeniero italiano señor Gaetano Crugnola, que es considerado como una autoridad en la materia y que ha establecido el tipo de construccion que lleva su nombre, ha estudiado detenidamente las causas que pueden haber contribuido á la ruptura del dique del Habra y espedido al respecto una memoria de la que extracto lo siguiente:

« La construccion del dique comenzó en 1866 y los trabajos fueron concluidos en 1871. Estaba cimentado completamente sobre un lecho calcáreo arenoso de la época terciaria, que no presentaba en todas partes la misma consistencia. Entre dos estratas de arenisca dura que constituian la base principal del dique, hay otras más ó menos blandas, alternando con capas arcillosas que tenían que ser removidas en ciertos puntos hasta una gran profundidad y eran reemplazadas por buen concreto. Además debemos establecer:

« 1° Que la más importante estrata de arenisca tenía una profundidad muy limitada, que sin embargo era considerada suficiente para soportar el peso de toda la construccion;

« 2° El plano de separacion entre la arenisca y la estrata de esquitos arcillosos del período mioceno no estaba muy distante y tenía una inclinacion de 45° respecto al horizonte y hácia el valle;

« 3° Las estratas de arenisca estaban inclinadas de 30° con el horizonte.

« El material empleado en la mampostería tenía que procurarse en la localidad, puesto que la construccion de semejante obra (que requería 500 metros cúbicos por cada metro lineal) no era posible sinó usando el material de construccion que existía en el valle. Para una masa de mampostería tan grande, los materiales tenían que estar á la mano. Por consiguiente se emplearon piedras de la estrata terciaria, sobre la cual estaba cimentado el dique.

« Es importante saber respecto al dique del Habra que las estra-

tas arenosas no presentaban todas la misma tenacidad. Algunas tenían una pronunciada estructura esquistosa y, aunque las instrucciones de la «Administracion superior» eran claras y declaraban estas piedras inadmisibles, no puede deducirse con seguridad que no se haya empleado algo de este material.

«La arena empleada no era del todo buena. En el principio de la construccion fué tomada del rio del Habra, pero, cuando el dique alcanzó una altura superior al nivel ordinario del Habra, el agua se estancó y las canteras se llenaron con depósitos sedimentarios. Entónces se hizo necesario trabajar algunas canteras á mayor distancia del lugar. La arena de estos yacimientos era limpia y libre de tierra gredosa, pero demasiado fina para formar un buen mortero.

«Además, es importante establecer que la «Administracion» misma ha permitido el uso de una tierra colorada en vez de arena para la parte interior del dique. Esta tierra colocada contenía un exceso de arcilla que alcanzó hasta 22 á 27 por ciento de su peso. Esta es la razon por qué no podía haber seguridad de conseguir la necesaria resistencia con este mortero.

«La cal, aunque hidráulica, no era muy buena. Fué elaborada de roca calcárea encontrada en los bancos del rio Habra y que contenía de 1 á 10 por ciento de arena y de 16 á 31 por ciento de arcilla. Para una construccion que está destinada á contener una columna de agua de 34 metros de alto debería emplearse una cal eminentemente hidráulica y tambien debe mantenerse en reposo una temporada antes de utilizarla, para dar tiempo á la cal viva de dilatarse.

«Es sabido que todo cemento y cal hidráulica contiene una cierta cantidad de cal viva que no se dilata inmediatamente, sinó despues de un cierto tiempo, así es que el aumento de volúmen del cemento causa porosidad y hasta cavidades en el interior de la mampostería.

«Esta propiedad de espansion fué conocida por el ingeniero francés Minard en 1827. Por sus experimentos parece que esta espansion no es completa sinó doce meses despues de la inmersion y algunas veces en no menos de 22 meses. Esta consideracion es de gran importancia. Si esta espansion tuvo lugar en grande escala en el dique del Habra produciría evidentemente fatales consecuencias despues de un cierto número de años.

«Examinemos ahora el dique bajo otro punto de vista para de-

mostrar más claramente los defectos de que probablemente adolecía la construccion. No es posible hacer un dique absolutamente impermeable y el resultado en «Furens», donde solamente aparecieron unas cuantas manchas húmedas en la cara esterior del muro, debe ser considerado como excepcional.

«Estas filtraciones aparecieron por un cierto tiempo y desaparecieron completamente. En el dique del Habra, sin embargo, las filtraciones eran numerosas. Cuando el agua alcanzaba una altura de 10 metros, pronto aparecían en la cara exterior. A medida que el nivel del agua subía, aumentaba el derrame á tal punto que el dique parecía un gigantesco filtro.

«El fenómeno se atribuía especialmente á la naturaleza porosa de las piedras que se usaron. Transcurrido algun tiempo, el agua de filtracion depositó en el muro una delgada capa blanca (como en el de San Roque) que era un carbonato de cal como el que compone las estalactitas. Este depósito procedía sin duda de un exceso de cal en el cemento hidráulico, que no se transformó en silicato, sinó que permanecía disuelta en el agua de filtracion bajo la gran presion ejercida por el líquido del depósito. Al contacto del aire la cal se convirtió en carbonato y fué depositada en la cara del muro.

«Por las anteriores observaciones vemos que la mampostería no era conveniente para esta clase de construccion y que el cemento perdería gradualmente su propiedad hidráulica y adherente.

«Hemos examinado todas las circunstancias que pudieran haber afectado la estabilidad de la construccion, pero no podemos decir definitivamente cuál de ellas causó la ruptura del dique, por no existir datos exactos respecto del desastre. Sin embargo podemos decir que las circunstancias mencionadas, combinadas con los efectos de la avenida de que hablaremos más adelante, causaron la destruccion del dique.

«La ruptura fué de 100 metros de largo por 35 de profundidad, llegando hasta la base. De todos modos, la construccion de la mampostería, por lo que se refiere á la eleccion de materiales, parece no haber sido llevada á cabo con todas las precauciones que requiere una obra de esta magnitud.»

VOLÚMEN DE AGUA CONTENIDO EN LA REPRESA DE SAN ROQUE Á DIFERENTES ALTURAS DEL EMBALSE

Segun datos suministrados por la Oficina de Irrigacion en Córdoba, el volúmen de agua represado á 20, 30 y 35 metros de altura del agua en el embalse es de respectivamente 42.900.000, 142.750.000 y 260.000.000 de metros cúbicos.

Basándome en estos datos he llegado á formar, por medio de cálculos, la siguiente escala del volúmen aproximado, contenido por cada metro de altura entre 20 y 35:

A	20	metros	de embalse	42.900.000	metros	cúbicos
»	21	»	»	49.450.000	»	»
«	22	»	»	56·700.000	»	»
»	23	»	»	64.650.000	»	»
»	24	»	»	73.350.000	»	»
»	25	»	»	82.800.000	»	»
»	26	»	»	93.050.000	»	»
»	27	»	»	104.150.000	»	»
»	28	»	»	116.100.000	»	»
»	29	»	»	128.950.000	»	»
»	30	»	»	142.750.000	»	»
»	31	»	»	158.000.000	»	»
»	32	»	»	176.000.000	»	»
»	33	»	»	197.000.000	»	»
»	34	»	»	223.000.000	»	»
»	35	»	»	260.000.000	»	»

Á continuacion doy la altura de los principales diques de represa que hasta la fecha se han construido en los diferentes países y del volúmen de agua represada:

LUGAR	PAIS	ALTURA DEL EMBALSE EN METROS	VOLÚMEN EN METROS CÚBICOS
Quaker Bridge	Estados Unidos	52 »	144000000
San Matéo	California E. U.	51 80	144000000
Villar	España	51 »	19800000
Furens	Francia	50 »	1600000
Tâche	—	49 20	4500000
Ban	—	46 30	1800000
Gileppe	Bélgica	45 »	23000000
Hijar	España	43 »	11000000
Vyrnwy	Inglaterra	41 40	5460000
Alicante	España	41 »	4300000
Gorzente	Egipto	37 »	2835000
San Roque	Argentina	35 »	260000000
Pas-du-Riot	Francia	34 50	1300000
Catatay	—	34 50	2000000
Habra	Argelia	33 60	30000000
Ternay	Francia	33 »	2600000
Remilly	—	32 50	3360000
Hamiz	Argelia	32 »	14000000
Cran Cheurfas	—	30 »	16000000
Sweetwater	California E. U.	29 80	26500000
Nijar	España	27 50	24600000
Djidionia	Argelia	25 »	5000000
Alfeld	Alsacia	21 70	1100000
Cagliari	Cerdeña	21 50	4000000
Tlelat	Argelia	21 »	550000
Boyd Corner	Estados Unidos	18 »	12200000
Bouzey	Francia	15 »	7000000

Por estos datos se verá que el dique de San Roque, teniendo el embalse lleno, represa un volúmen considerablemente mayor que cualquier otra represa en el mundo y puede con razon formularse la pregunta si es necesario almacenar semejante caudal ya que él constituye un peligro para Córdoba.

A continuacion voy á analizar las necesidades para la irrigacion.

CONSUMO DE AGUA PARA LA IRRIGACION

Segun datos estadísticos que se tiene sobre el consumo de agua en la India Norte y Central, resulta que con un caudal de un me-

tro cúbico por segundo puede regarse una superficie de 2800 hectáreas para cultivo de cereales en general, exceptuando arroz que requiere riego más abundante.

Supongamos que se tenga represado un volúmen de 56 millones de metros cúbicos, correspondientes á una altura de 22 metros en la represa y que al distribuirlo se desperdicia la mitad, quedan entónces 28 millones para utilizar. Admitamos además que el riego es necesario solo durante 6 meses al año es decir durante 180 dias ó sean 4320 horas, habrá entónces un consumo de $4320 \times 3600 = 15.550.000$ metros cúbicos para regar 2800 hectáreas. Sacando la proporcion se obtiene que con 28 millones de metros cúbicos puede regarse una superficie de 5000 hectáreas en números redondos. Si se admite además que corresponde al régimen ordinario del rio en los meses de seca un *caudal disponible para la irrigacion* de 6 metros cúbicos por segundo, cifra que considero no exajerada por las observaciones que he hecho en el dique, y que de esta cantidad tambien se desperdicia la mitad, quedan 3 metros por segundo que alcanzan para regar 8400 hectáreas las que agregadas á las 5000 anteriores, suman 13.400 hectáreas.

Por los datos que he adquirido no hace falta regar por ahora mayor estension de terreno y está demostrado que con represar el agua solo 22 metros se logrará llenar esta necesidad si hay buena administracion.

DATOS SOBRE LA ACÚMULACION DEL EMBALSE

Segun datos sacados de las anotaciones hechas por el encargado del dique, he sabido que el agua del embalse ha tenido en las fechas que á continuacion se expresan las siguientes alturas.

En 1889 Setiembre 14	14ᵐ00
» » Diciembre 31	25.30
» 1890 Marzo 26 [1]	29.55
» » Diciembre 19	21.39
» » » 20 á las 8 a. m.	23.20
» » » 20 » 2 p. m.	27.40
» » » 22 » 6 a. m.	28.93

[1] Compuertas parcialmente abiertas.

En 1891 Enero 1°	29.90
» » » 8	30.00
» » Febrero 1° (1)	33.07
» » » 1° (2)	33.14
» » » 5 á las 6 a. m. (3)	33.18
» » » 5 » 12 a. m	33.45
» » » 5 » 6 p. m	33.60
» » » 12 (4)	33.14

Seguía bajando el agua debido al consumo y en el verano iba llenándose la represa otra vez, así que había :

En 1891 Diciembre 1° (5)	32.55
» » » 14	26.00
» 1892 Enero 16	5.00

Aplicando ahora el volúmen del embalse correspondiente á las alturas, tenemos el 14 de Setiembre 1889, 8 millones, y el 31 de Diciembre del mismo año 83.800.000 metros cúbicos, es decir en 108 dias hubo un aumento de 75.800.000. Luego había el 26 de Marzo siguiente un volúmen de 136.500.000 metros cúbicos, habiéndose aumentado 52.700.000 metros en 85 dias.

El 19 de Diciembre de 1890 había á las 7 a. m. 52.250.000 metros cúbicos. El dia siguiente á las 8 a. m. había 66.350.000 y el mismo dia á las 2 p. m. 108.900.000 metros cúbicos, es decir que en solo *seis horas* hubo el enorme aumento de 42.550.000 metros cúbicos,

El 1° de Enero 1891 había 141.400.000 metros cúbicos, habiéndose así aumentado el embalse más de 89 millones de metros en 13 dias.

El 8 del mismo mes había 142.750.000 y el 1° de Febrero 198.800.000, de manera que en 24 dias hubo un aumento de 56.050.000 metros.

El 5 de Febrero del mismo año había á las 6 a. m. 201.600.000 y el mismo dia á las 6 p. m. 212.600.000, es decir un aumento en la represa de 11 millones.

(1) Empezó á salir agua por el vertedero Norte.
(2) Empezó á salir agua por el vertedero Sud.
(3) Tubo de descarga abierto.
(4) Se cerró el tubo de descarga.
(5) Se abrió el tubo de descarga y empezóse á abrir las compuertas, operacion que terminó el dia 5 á las 9 a. m.

En el mismo tiempo habíanse derramado por los vertederos 1.580.000 metros, así es que el volúmen total de agua traido por el rio el dia 5 de Febrero de 1891 puede estimarse en 12 y medio millones de metros cúbicos en 12 horas.

El 1º de Diciembre del mismo año había en la represa 187.200.000 metros cúbicos y comenzándose entónces á abrir el tubo de descarga y las dos compuertas se redujo el volúmen hasta tener el dia 14, es decir despues de transcurridos 13 dias, 82.800.000. Como se emplearon 4 dias para abrir las compuertas puede decirse que por término medio se emplearon 11 dias con los conductos de descarga completamente abiertos para descargar 104.400.000 metros cúbicos ó sea á razon de próximamente nueve y medio millones de metros cúbicos en 24 horas con una presion media de 28 metros más ó menos.

Segun resulta de un cálculo teórico, debe haberse descargado menor cantidad de agua en las 24 horas, pero debe tenerse en cuenta que el dia 5 de Diciembre cayó la bóveda del desarenadero del Sud, por consiguiente quedó considerablemente aumentada la boca de descarga por ese lado.

ACUMULACION INVOLUNTARIA DE AGUA EN LA REPRESA

He dicho antes que, dado el estado en que actualmente se encuentra el dique, no sería prudente represar agua hasta mayor altura de 22 metros, pero en ciertos casos sería imposible evitar que suba á un nivel mucho más elevado.

Supongamos que tenemos el agua al nivel de 22 metros y que estén completamente abiertos los dos desarenaderos y el tubo de descarga, resulta que el caudal máximo que puede descargarse por ellos, estando expeditos y sin ninguna clase de obstruccion en el desagüe sería de *siete millones* de metros cúbicos en 20 horas, pero, debido á los inconvenientes en los desagües (de que antes me he ocupado), es prudente calcular que en este tiempo desagüaran solo cinco millones.

El dia 20 de Diciembre de 1890, aumentóse el agua en la represa 42.550.000 metros cúbicos en solo seis horas. Dado ahora el caso que se tenga agua represada hasta 22 metros y que se produzca una avenida como la referida, transcurrirán probablemente 872

dias para que este exceso pueda descargarse (esto sin contar el aumento ordinario del caudal suministrado por el régimen del rio), y si á los dos dias, como puede suceder aunque es poco probable, pero que sin embargo debe preveerse se repitiese una avenida más ó menos igual, podría la represa llegar á tener un exceso de agua de unos 75 millones de metros sobre lo que se considera prudente. En tal caso necesitaría este exceso 14 á 15 dias para descargarse y no tendría nada que hacer sinó confiarse en que el dique resista. Yo, personalmente, creo que el dique resistirá una sobreelevacion de agua, á contar de los 22 metros, siempre que esta sobreelevacion durase pocos dias, pero creo que sería muy peligroso que llegase á una altura tal que saliese agua por los vertederos.

Dado el estado del dique que tiene muchas rajaduras, numerosas filtraciones y la parte superior más debil de lo que lo era cuando recien se había construido, debido al desalojo de una parte del mortero, ocasionado por las filtraciones, sería desastroso el éfecto que produciría la trepidacion ocasionada por la cascada de los vertederos.

El agua empieza á salir por estos, recien cuando hay más ó menos 199 millones de metros en la represa y como á una altura de 22 metros ella contiene solamente 56.700.000 metros, se necesita un exceso de 142.300.000 metros para llegar á la altura de los vertederos. Parece poco probable que pueda juntarse este exceso porque sería necesario para ello que lloviese copiosamente durante muchos dias seguidos. Desde que se construyó el dique no ha habido tales lluvias, pero creo que las hubo el año que se destruyó el puente Sarmiento.

En todo caso conviene observar de un modo metódico cómo se produce el aumento de agua en la represa y cuando el nivel se eleve á más de 22 metros, debe tomarse apuntes cada tres horas. En vista de esas observaciones podrá juzgarse si hay ó no necesidad de hacer alguna obra adicional para procurar descarga de las aguas provenientes de avenidas, como sería por ejemplo un tunel á cada lado perforado en la roca y que diese vuelta en forma de curva al rededor de ambos estribos á cierta distancia de ellos. Estos tuneles ó grandes conductos recibirían el agua de derrame por vertederos completamente independientes del dique y que correspondiesen con la altura de 22 metros en la represa.

Como esta es obra algo costosa no la propongo, sinó que hago

meramente mencion de que, en caso de necesidad comprobada, puede recurrirse á este método que es de resultados positivos.

El eminente ingeniero inglés M. Hawkesley es de opinion que en ningun caso debe permitirse que el agua se vierta directamente sobre el muro de un dique, por ser siempre una amenaza de descomposturas más ó menos sérias.

Opina que el agua de derrame debe llevarse por conductos laterales y completamente independientes del dique.

En el dique recientemente construido sobre el rio Vyrnwy para la provision de agua á la ciudad de Liverpool se ha prescindido de esta precaucion, pero en cambio se ha dado al dique una seccion transversal de forma y dimensiones muy distintas á las de los tipos usados en otras partes, pues todo el dique constituye un vertedero sumamente reforzado, y se han tomado precauciones especiales para garantirse de la solidez y buena ejecucion de la obra.

PRECAUCIONES QUE DEBEN ADOPTARSE

Se debe tener especial cuidado de que las compuertas puedan funcionar bien. Desde que el Gobierno tiene en el dique un guinche á vapor, conviene aplicar este por medio de un eje de trasmision á los ejes de los manubrios, pudiendo así abrir y cerrar por lo menos cinco veces más rápidamente de lo que es posible hacerlo á mano.

Cuando exista agua represada, deberán abrirse las compuertas por lo menos una vez por semana hasta dejar una abertura de un metro y mantenerla durante media hora, á fin de que se verifique la limpieza y pueda evitarse la aglomeracion de lodo y de ripio delante de las compuertas.

En cada verano no debe juntarse antes del 1° de Febrero más agua en la represa que hasta 10 metros de altura, pues en los meses de Febrero y Marzo se juntará con exceso lo que falta para llegar á los 22 metros que debe establecerse como el nivel máximo á que *voluntariamente* se ha de represar el agua.

Cuando haya indicio de que el nivel del agua pueda exceder del expresado, deben abrirse los conductos de descarga, á fin de que la sobreelevacion de agua dure en cada ocasion el menor tiempo posible.

Los desarenaderos deben revisarse todos los años y arreglarse los desperfectos que se notasen.

Los desagües de los desarenaderos deben mantenerse siempre expeditos y libres de toda obstruccion.

Debe sacarse la capa de carbonato de cal y de arena que cubre el paramento del frente del dique á fin de que se pueda observar bien los sitios en que aparezcan filtraciones y si estas van ó no en aumento. Tambien debe observarse si se reproduce la capa de carbonato de cal.

El tubo de descarga debe utilizarse únicamente en caso de apuro. Debido á que el agua al descargarse por él choca contra la compuerta giratoria que ocupa el centro del tubo, se producen fuertes trepidaciones, las que en esta parte son más sensibles y más perjudiciales por estar aquí el dique rajado de parte á parte.

ÚLTIMAS PALABRAS

La comision que se me ha confiado de estudiar las condiciones del dique no ha sido agradable, pero he tratado de desempeñarla con toda imparcialidad.

Cuando un ingeniero, en un caso como este, produce un informe favorable deja satisfecho á todo el mundo, y á mi me ha cabido en suerte tener que expedir una informacion que producirá decepciones y descontento; sin embargo, cuando se trata de la seguridad de una ciudad entera, miro como un deber del que no es posible desviarse en lo más mínimo, establecer la verdad de las cosas de un modo claro y preciso, pues la vida de miles de personas debe primar sobre ciertos intereses materiales por grandes que ellos sean.

Declaro que no haré polémica sobre las ideas emitidas en este informe, si alguien intentara provocarla, pues he dicho lo que puedo y debo decir.

FEDERICO STAVELIUS.

Buenos Aires, Agosto 6 de 1892.

APÉNDICE

ANÁLISIS QUÍMICOS

Buenos Aires, Julio 26 de 1892.

Al señor Director del Departamento de Obras Públicas de la Nacion, Ingeniero D. Juan Pirovano.

Tengo el honor de comunicar á Vd. los resultados de los análisis practicados á ruego de Vd. sobre varias muestras de *cal* y *morteros* procedentes del dique de San Roque en Córdoba, las que Vd. se sirvió enviarme el dia 7 del corriente.

Nº 1. «*Cal* de la llamada hidráulica que se ha empleado en la construccion del dique. Esta muestra ha sido sacada de una bolsa que no tenía indicio de haber sufrido deterioro».

		Eliminados al agua y ácido carbónico
Pérdida por calcinacion..........	19.90	—
Oxido de calcio..................	53.76	67.15
Oxido de magnesia.............	1.30	1.62
Oxido férrico....................	1.06	1.40
Alúmina.........................	3.47	4.34
Oxido de sodio..................	0.86	1.06
Acido sulfúrico..................	0.32	0.40
Acido fosfórico..................	0.25	0.30
Sílice (combinada)..............	11.40	14.20
Arena (inerte)....................	7.63	9.53
	99.96	100.00
Indice de hidraulicidad....................		0.276
» ó inclusive el óxido férrico.........		0.295

Esta cal es una *medianamente hidráulica,* alterada por la accion del aire, habiendo sufrido una carbonatacion parcial. Su análisis concuerda con los practicados por mí hace dos años, á pedido del señor Director del Departamento de Obras Públicas, en demostrar la ausencia de elementos perjudiciales en la cal hidráu-

lica fabricada en Cosquin. Hay que observar que el índice de hidraulicidad de la muestra Nº 1 = 0.276 es inferior al que tenía la muestra de cal de la misma fábrica analizada por mí en Julio de 1890 que era 0.35 (Véase mi informe de fecha 17 de Julio 1890).

Nº 2. «*Costra* producida por el arrastre que han ocasionado las filtraciones. Esta tenía una altura de 24 á 25 metros.»

Oxido de calcio	51.20
» » magnesio	0.50
» » hierro	0.50
Acido carbónico	40.85
Agua	3.95
Arena cuarzosa	3.00
	100.00

Esta costra se compone principalmente de carbonato de calcio y tiene los caracteres de un depósito calcáreo formado por la carbonatacion de una agua saturada de cal.

Nº 3. «*Capa de arena* depositada por detrás de la costra caliza; tiène un espesor de 3 á 5 centímetros y en todas partes se nota la arena sin cal.»

Oxido de calcio	11.30
Alúmina y óxido de hierro	2.00
Acido carbónico y agua	10.50
Arena y sílice amorfa	76.20
	100.00

Por este análisis se ve que la arena arrastrada aún retiene cal, alúmina y sílice amorfa, las que constituyen el cemento que mantiene aglomeradas las partículas arenosas, aunque con poca adherencia; pero es evidente que la cal del mortero ha sido disuelta *en parte* por el agua para depositarse exteriormente bajo la forma de costra pegada á la arena Nº 3.

Nº 4. «*Muestra sacada de una perforacion* que se hizo al tanteo para examinar el interior de la mampostería del dique.»

Oxidos de calcio y de magnesio	9.00
Alúmina	0.75
Oxido férrico	0.25
Sílice amorfa	2.42
Arena cuarzosa y micacea	80.98
Pérdida por calcinacion	6.60
	100.00
Indice de hidraulicidad	0.35

REVOQUES

Nº 5. «Muestra del revoque del vertedero Sud en parte presentándose y con poca adherencia á la piedra de la mampostería.»

Nº 6. «Muestra sacada de los ladrillos de la bóveda del Sud. El mucho talco contenido en la mezcla hace que ella tiene poca adherencia á los ladrillos.»

Nº 7. «Muestra sacada á 9 metros de altura á contar del umbral de la compuerta.» — Espesor 0m08.

Nº 8. Muestra sacada á 14 metros de altura. — Espesor 0m10.

Nº 9. » » 19 » » » 0m045.

Nº 10. » » 24 » » » 0m05.

Muestras	5	6	7	8	9	10
Cal (y magnesia).......	14.70	3.70	9.30	13.60	10.20	16.30
Alúmina..............	3.38	3.45	1.65	1.73	2.40	2.48
Oxido férrico..........	1.12	1.15	0.55	0.57	0.80	0.82
Sílice amorfa..........	6.80	5.73	7.54	5.25	5.35	5.50
Arena cuarzosa y micacea	63.50	52.27	72.26	70.55	68.75	64.50
Pérdida por calcinacion.	10.50	13.70	8.70	8.30	12.50	10.40
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Indice de hidraulicidad :	0.69	0 38	0.98	0 51	0.76	0.49

Por falta de uniformidad inevitable en las mezclas de arena y cal preparadas en grandes cantidades, no pueden considerarse los análisis practicados sobre unos gramos más que aproximaciones á las proporciones empleadas en las obras y por no demorar este informe, no se han practicado los análisis de los revoques con la misma minuciosidad observada en los de cal hidráulica Nº 1.

La materia intitulada *arena* en los análisis de los revoques representa la parte que bajo la forma de granos irregulares en tamaño, de cuarzo y de mica quedan sin disolverse cuando se trata el revoque por el ácido clorhídrico diluido, clasificando como *sílice amorfa* la parte impalpable que queda disuelta ó suspendida en el ácido y la que se separa luego por evaporacion, filtracion, etc., segun el método de dosar la sílice.

Se observará que en los análisis Nºs 4 y 6 el índice de la hidraulicidad corresponde á una *cal* hidráulica, mientras que en los de-

más es casi igual y en algunos más alto que en los cementos Portland. En el número 7, por ejemplo, alcanza á 0.98 siendo muy notable la falta de cal en este revoque. Esta deficiencia parece resultar de la accion disolvente y mecánica del agua bajo la gran presion que ha tenido que resistir el revoque cerca del plano del dique y basta inspeccionar la muestra Nº 7 para cerciorarse de la accion desintegrante del agua que ha dejado muchas cavidades ó pasos entre los granos de la arena, formando canaletas tapizadas por una capa de hidrato férrico.

Me permito llamar la atencion del señor Director general sobre la calidad de la arena empleada en la preparacion de *todos* los morteros analizados. Hay gran irregularidad en el tamaño de los granos cuarzosos, pero mucho más sério es la presencia en cantidad notable de láminas de « talco » ó mica, habiendo algunas cuyas dimensiones alcanzan á un centímetro cuadrado. Acompaño una muestra de la arena extraida de los revoques para su inspeccion.

No me cabe duda alguna que esta mica es un elemento cuya presencia en los morteros compromete la solidez y la resistencia de la obra. Es un mineral de poca dureza, la cal no adhiere bien á sus láminas lisas y untuosas y jamás debe emplearse una arena micácea en obras hidráulicas destinadas á resistir una presion de dos ó tres atmósferas como es el dique de San Roque. Bajo esta presion los mejores morteros hechos con cemento Portland y arena de primera calidad son permeables. En prueba de esta afirmacion, me permito traducir algunos párrafos de un artículo publicado en el « Builder » de Abril 26 de 1889.

« Mr. J. B. Francis, ingeniero encargado de las represas y canales en el « Rio Merrimac » (E. U.) ha practicado varios ensayos sobre la percolacion del agua á traves de mortero con cemento. Estos ensayos han demostrado que, bajo una presion de 77 libras por pulgada cuadrada cerca de 17 $^{1}/_{4}$ galones de agua por pié cuadrado de superficie atravesaron un espesor de 16 pulgadas de cemento en 24 horas. Otros morteros hechos con cemento americano dejaban pasar 45 $^{1}/_{2}$ *galones* de agua por pié cuadrado *por hora*.

«Esta infiltracion tuvo lugar bajo una presion de 58 libras por pulgada cuadrada. El autor atribuye esta enorme percolacion en parte á la calidad del cemento, inferior al Portland inglés, pero en parte tambien culpa la *arena* que no era de la mejor clase. »

Dejo al criterio del señor Director hacer las deducciones que flu-

yen de los datos que preceden, esperando que sean de alguna utilidad en decidir sobre la solidez y resistencia probable del dique de San Roque.

Saluda atentamente al señor Director.

JUAN J. J. KYLE.

DATOS POSTERIORES SOBRE EL ESTADO DEL DIQUE DE SAN ROQUE

Segun datos recibidos despues de presentado el precedente informe, se han encontrado defectos de carácter muy grave en los desarenaderos, sobre todo en el del norte.

Dichos defectos han sido descubiertos recien despues de haberse rebajado el lecho del rio aguas abajo para que fuera posible hacer bajar el nivel del agua y extraer la arena y cascajo que obstruían ambos desarenaderos.

Por el croquis que se agrega queda en evidencia la enorme socavacion que la rapidísima corriente del agua ha ocasionado en el piso y piés derechos del desarenadero norte, conforme se vé en las anotaciones hechas en el mismo croquis.

Dicha socavacion, que ha llegado hasta lá roca, descubriéndola en toda la longitud del conducto, habría sido indudablemente de mayor consecuencia si no hubiera existido la circunstancia favorable y hasta cierto punto casual de que la depresion máxima de la roca se encontraba, más ó menos, en el medio del conducto, pues el nivel de la roca natural en sentido longitudinal del desarenadero desciende desde la boca de entrada hácia el medio, próximamente, para ascender de nuevo hácia la boca de salida.

Sin esta circunstancia favorable es difícil preveer hasta donde habría llegado el deterioro y cuales habrían sido sus efectos por la magnitud del mismo.

Puestos en seco los desarenaderos ha quedado de manifiesto que ellos no solamente han sido construidos con materiales que por su calidad y dimensiones eran impropios para satisfacer las

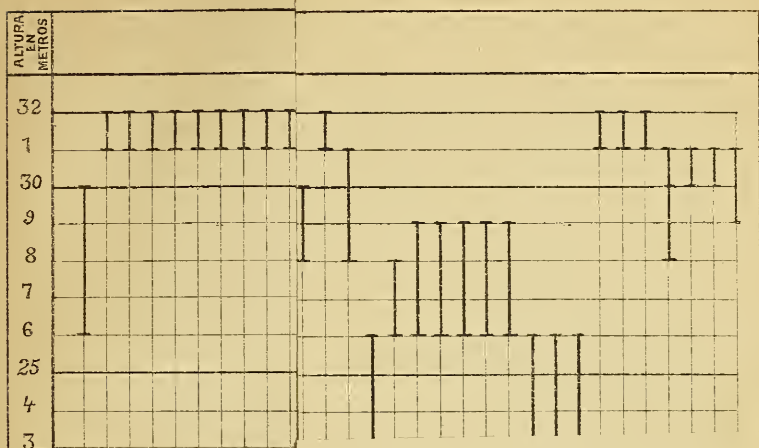
exigencias en cuanto á resistencia de un conducto por donde debían pasar corrientes de más de 20 metros por segundo, sinó que además el trabajo ha sido hecho sin ninguna prolijidad.

La práctica aconseja y la prudencia justifica que conductos de de esta naturaleza se construyan con piedras de sillería del tamaño máximo de que se pueda disponer y colocadas en excelente mortero.

En el Dique de San Roque se ha empleado solo mampostería concertada, formada de piedra chica asentada en un mortero inadecuado.

F. S.

NIVELES DE SAN ROQUE



NIVELES Á QUE APARECEN Y DESAPARECEN LAS FILTRACIONES DEL DIQUE DE SAN ROQUE

ESTADO DEL DESARENADERO DEL DIQUE SAN ROQUE

SECCION LONGITUDINAL

Nivel del piso reformado

Piso antiguo

Roca natural

Roca natural

Largo total 22

Dique San Roque 30 Agosto 92

[illegible signature]

Plano de las filtraciones, rajaduras y cálculo de estabilidad del Dique de San Roque

Los puntos marcados indican los sitios de las filtracones.



MISCELÁNEA

La piedra movediza del Tandil. — Toda manifestacion de la naturaleza, por insignificante que parezca, nunca se considera indigna de fijar la atencion del observador; y en el día de hoy con más razon que antes, habiendo la experiencia mostrado tantas veces, cómo las señales, en apariencia las más insignificantes, pueden dar indicaciones de hechos ó fenómenos de consideracion. Es en este concepto que espero no se reputaró indigno de ser acogidas en esta publicacion, dedicada á la ciencia, unas consideraciones que se han presentado á mi mente, el contemplar la famosa piedra movediza del Tandil.

Como todos saben, para hacer perceptibles sus movimientos se acostumbra poner cerca de su base unas botellas de vidrio, las cuales á causa de la rigidez y fragilidad de esa materia se quiebran al mínimo movimiento de la piedra: manifestando así la oscilacion, que de otro modo no se percibiría.

Resulta de eso, que la base de la piedra está literalmente asentada en un monton de fragmentos de vidrio. Y bien, lo que quiero decir es, que de ese modo pronto dicha piedra dejará de ser movediza. El vidrio que es más duro que la roca que constituye la piedra, irá corroyendo las superficies que se ponen en contacto con el movimiento, las cuales acabarán por igualarse.

Dichas superficies deben diferir poco entre sí; y sobre todo deben ser muy pequeñas; tal vez no pasan de 405 milímetros de diámetro: la pequeñez de las oscilaciones lo demuestra. Luego, es muy poca la evolucion que se necesita para que las dos superficies se igualen. Ahora, es evidente que cuando sean iguales la movilidad habrá cesado.

Como creo que todos han de desear que se conserve lo más posible el curioso fenómeno de una mole como aquella (que pesará próximamente 264 toneladas) que se mueve al solo impulso del viento, se debería impedir que se siga con el uso mencionado ó cuando menos debería cuidarse que se limpie perfectamente la base de la piedra, luego despues de haberse hecho uno de estos experimentos.

Para mejor conseguir ese fin, sujiero que la Municipalidad, que es la propietaria del pequeño cerro adonde se halla el monolito, aplique al mismo un aparato, fácil de idear, por el cual se acuñe la piedra y se impida su movimiento, y á voluntad se la deje libre. Ese aparato debería ser manejado á llave; la

que estaría en poder de la Municipalidad. Entónces los que quisieran presenciar el movimiento de la piedra tendrían que pedir la llave á la autoridad y se obligarían á limpiar perfectamente la base de la piedra despues de haber hecho el experimento, volviéndola á acuñar como antes. Entónces no moviéndose contínuamente, como sucede ahora, sinó ocasionalmente, y esto sin la interposicion de materias duras que la afirmen, podría durar en las condiciones actuales de movilidad, por un tiempo indefinido.

La oportunidad me induce á manifestar un deseo: y es que algunos estudiantes de ingeniería, en tiempo de vacaciones, y cuando es tan agradable la residencia en el simpático pueblo del Tandil se concierten entre sí y se propongan en via de ejercicio hacer las siguientes observaciones:

1° Hacer una medicion muy prolija de la piedra para determinar su figura y tambien su peso específico:

2° Determinar la movilidad de la misma en varias (quince ó veinte) direcciones al rededor de su punto de apoyo, aplicando determinadas fuerzas á su periferia y midiendo las desviaciones resultantes;

3° Deducir de los resultados arriba indicados la naturaleza de las superficies que vienen en contacto con el movimiento.

Los resultados de estas indagaciones consignados en un documento oportuno podrán con el tiempo llegar á ser de interés, bajo varios conceptos y tal vez los mismos jóvenes que las hayan hecho, al llegar á la vejez podrán constatar las alteraciones que habrá sufrido el monolito ya sea en su configuracion ó bien en sus condiciones de equilibrio, en el intérvalo del tiempo transcurrido, y hacer deducciones interesantes que los compense ámpliamente del pequeño trabajo que se habrán dado en su juventud. — *Pompeyo Moneta.*

La gran salina de Catamarca. — Existe una vasta planicie de terreno estéril que ocupa parte de las provincias de Córdoba, de Santiago del Estero, de Catamarca y de la Rioja, la cual no solo es inútil sinó que es perjudicial al país. Es la gran salina llamada de Catamarca.

Siempre ha sido muy penoso, si no peligroso, el cruzarla ya sea á caballo ó en rodados. Antes de que se hicieran los ferro-carriles, muchos eran los caballos y mulas que al tentar la travesía allí quedaban estenuados, por la falta absoluta de pasto, de agua, de abrigo; por el gran calor y la intensa é insoportable reverberacion de aquella inmensa superficie blanca cristalina, que envía su brillante reflejo á muchas leguas de distancia. Cuando se estudiaba el trazado del ferro-carril de Córdoba á Tucuman un ingeniero extraviado en aquel desierto se quitó la vida por desesperacion.

En la parte más baja de esa planicie hay una laguna de agua salada que se dilata bastante en tiempo de lluvia (si bien llueve muy escasamente en esa region). Es porque el agua no tiene salida y es justamente por esta circunstancia que es salada.

Como lo ha esplicado el capitan Maury en su Geografía física del mar, todo lugar adonde se junta el agua de lluvia y que no tenga salida ni superficial, ni subterránea y adonde se consume el agua solo por evaporacion, se convierte en lago salado. La razon está en que el agua de lluvia, aunque purísima, escurriendo por sobre terrenos que contienen siempre sales solubles, las disuelve en pequeña parte y transportándolas al lago, allí las deja, mientras que el agua se evapora. Por

pequeña que sea la proporcion de esas sales, como cada gota de agua que allí llega deja su pequeño contingente de sal, es evidente que al cabo de una larga serie de años se habrá acumulado en el terreno, hasta la profundidad adonde es permeable, una enorme cantidad de sal disuelta ó cristalizada, y por consiguiente el lago será salado.

Cuando hize el estudio preliminar del ferro-carril de Córdoba á Jujuy viendo la esterilidad é inutilidad de esa vasta estension de terreno pensé que lo mejor que podía hacerse allí era bonificarla; por eso en el informe que dirigí á mis comitentes los señores Brassey Whites y Weelwright he dicho que se habría podido hacer desaparecer la salina desaguándola.

En efecto, si la salina es una consecuencia de la falta de desagüe, desaguándola habría de desaparecer; porque el agua que se junta allí, aunque llegue casi pura, á las altas temperaturas que toma en verano se carga de sal más que el agua de mar: á veces llega hasta el estado de saturacion; si entónces se le da salida, llevará consigo una gran cantidad de sal; y continuando esta accion disolvente, acabará por lavar ó dulcificar esos terrenos. La salina, ó más propiamente la llanura desprovista de vegetacion se iría restringiendo poco á poco hasta que desapareciera completamente.

Los terrenos estériles, como son ahora, libertados del exceso de materia salina llegarían á poder soportar la vegetacion propia para el alimento del ganado y hasta se harían aptos para la agricultura.

Observaciones indirectas que hize en aquel tiempo me persuadieron de la practicabilidad de tal trasformacion; pero ahora por las secciones de los ferro-carriles publicados por la Oficina de Obras Públicas y por el reciente trabajo de la Direccion de los Ferro-carriles que lleva las cotas de todas las estaciones, queda demostrada dicha practicabilidad.

Para convencerse de ello obsérvese que la estacion de San Francisco, sobre el F. C. de Dean Funes á Chilecito está á la cota de metros 255.6 sobre el nivel del mar; luego la salina inmediata debe quedar á unos pocos metros más abajo.

La estacion de Totoralejos, sobre el F. C. Central Córdoba, está á metros 176,9 sobre el nivel del mar; por consiguiente la salina allí estará á un nivel muy poco inferior. Resulta una diferencia de nivel de la salina en los puntos mencionados, prácticamente, de metros 79 y siendo la distancia de 135 kilómetros, la inclinacion general resulta de 0.58 por mil.

La estacion de Loreto está á la cota de metros 139.5; el Rio Dulce, que está allí inmediato, debe tener una cota un poco inferior á esta; pero las estaciones del ferro-carril de Sunchales á Tucuman en los lugares más próximos á la parte del rio, adonde podría desembocar el descargador de la salina, están á una cota aproximativa de 100 á 110 metros; y como el rio inmediato á los lugares indicados debe estar un poco más bajo de dichas estaciones, se puede admitir, sin temor de alejarse mucho de la verdad, que tengan una cota, á lo sumo de 100 metros; luego la diferencia de nivel con Totoralejos será de metros 77 y siendo la distancia de 150 kilómetros próximamente, resultaría una pendiente de 0.51 por mil.

Esta pendiente no es suficiente para desaguar naturalmente una planicie; pero lo es para un canal de buenas dimensiones como el que podría servir al desagüe de la gran salina.

Queda, pues, evidenciado que esta puede desaguar al cauce actual del rio Dulce sin requerir cortes de mucha hondura.

Esta es una idea embrionaria. Solamente un estudio detenido del problema servirá para indicar el trazo y las demás condiciones del canal principal y de los secundarios y terciarios que fueran precisos.

Esta obra podría tal vez, amalgamarse con la que ha sido ya objeto de varios estudios: cual es la desviacion del rio Dulce, para impedir que en el extremo norte de la salina, se haga salado, dejando desprovistas de agua las poblaciones situadas sobre las márgenes de su antiguo cauce.

Hoy dia el terreno de las salinas vale poco menos que nada. Cuando sean convertidos en campos de pasto utilizables, que valieran manifiestamente más de lo que precisara para hacer la bonificacion, se pensará en ejecutarla. Por mi parte opino que ya estamos en este caso, ó cuando menos que ya vale la pena de estudiar el asunto; por eso he considerado oportuno llamar la atencion de la Sociedad Científica sobre este problema interesante.

El largo de la salina es de cerca de 500 kilómetros; su anchura media es dificil de determinar; pero entiendo que no ha de bajar de 40 kilómetros; sería entónces la superficie de 20 mil kilómetros cuadrados ó sea 800 leguas cuadradas: extension que no es indiferente ni en un país donde abunda el terreno desocupado.

Los propietarios de esa planicie: ya sean particulares ó los gobiernos de làs provincias, deberían ponerse de acuerdo para tratar sobre el modo de efectuar esa conquista que se presenta de sí.

Lo que acabo de decir respecto á la bonificacion de la gran salina de Catamarca, en particular, puede aplicarse á todas en general: es decir que las que se pueden desaguar se pueden tambien bonificar.

Todo propietario que tuviese en sus campos algunas de estas salinas, más ó menos estensas, y que son un estorbo en el ejercicio de su industria pastoril ó agrícola, no tiene más que desaguarlas para que desaparezcan. —*Pompeyo Moneta.*

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Reid, Walter F.	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino	Parma (Ital.).
Denza, F.	Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano	Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acuña, Demetrio G.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Albertoli, Giocondo.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Andrieux, Julio.
Araoz, Amelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Ayerza, Rómulo.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorria, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barberan, Abelardo.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Blot, Pablo.
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burgos, Juan M.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cejas, Agustin.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Correas, Waldino.
Correas, Alberto.
Corti, José S.
Costas, Rodolfo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S.

Darquier, Juan A.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diana, Pablo.
Diaz, Abel.
Diaz, Adolfo M.
Diaz, Victorino.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eizaguirre, Ignacio.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Alberto.
Elordi, Martin.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Esquivel, José.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Pastor.
Fernandez Blanco, C.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.

Ferrer, Jorge F.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.
Funes, Lindoro.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Eusebio.
Gastaldi, Juan F.
Gayangos, Julio E. de
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gioachini, Arriodante.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Velez, Alej.
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Günther, Guillermo.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Victor M.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Imperiale, Luis.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Daniel.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.
Jacques, Nicolás.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jasidakis, Juan.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.
Jaureguiberry Enrique

Keravenant, Adolfo.
Koslowsky, Julio.
Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lagos, José M.
Langdon, Juan A.
Languasco, Domingo.

Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lecureux, Gaston.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvaldo.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga, F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar.
Manterola, Luis C.
Mañé, Cárlos.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Medina y Santurio, B.
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mohr, Alejandro.
Mohorade, Pedro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molner, Antonio.
Mon, Josué R.
Moneta, José.
Montes, Juan A.
Moores, Guillermo.
Morales, Cárlos Maria.
Mors, Adolfo.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Ojeda, José T.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.

Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, J[illegible] B.

Padilla, En[illegible]o H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pawlowsky, Aaron.
Pelizza, José.
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Petit de Murat Czar.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pidelaserra, Jaime.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente.
Pozzo, Segundo.
Puig, Juan de la Cruz.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quesnel, Pascual.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ramallo, Carlos.
Ramirez, Fernando F.
Ramos Mejia, Ildefso P.
Rams, Estevan.
Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Reca de, Felipe.
Renaud, Eugenio.
Repetto, José.
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Robin Rafael, P.
Rocamora, Jaime.
Rodriguez, Eduardo S.
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rojas, Estanislao R.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz de los Llanos C.
Ruiz, Manuel.

Saccone, Enrique.
Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanchez, Matias.

Sangas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Soria, David E.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.
Súnico, Víctor.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Tornú, Elias.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.
Tzaut, Constante.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Vacarezza, Juan E.
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del.
Varangot, Avelino.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernaudon, Eugenio.
Vernet Cilley, Luis.
Victorica y Soneira, J.
Victorica y Urquiza E.
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Guillermo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
Wheeler, Guillermo
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor JOSÉ PELIZZA.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA.
Dor ATANASIO QUIROGA.
Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

OCTUBRE DE 1892. — ENTREGA IV. — TOMO XXXIV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.......... $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte.......... » 12.00

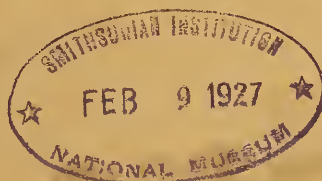
La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1892



INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

OBRAS PÚBLICAS [1]

INSTRUCCIONES Y REGLAMENTO PARA LA PRUEBA DE LOS TABLEROS METÁLICOS DICTADOS POR EL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DE LA REPÚBLICA DE FRANCIA

La circular de 9 de Julio de 1877 relativa á las pruebas que deben hacerse sufrir á los puentes metálicos, acaba de ser reemplazada por una nueva circular de fecha 29 de Agosto de 1891. Este documento sumamente interesante para un gran número de nuestros lectores, vamos á reproducirlo por completo, limitándonos á hacer resaltar las diferencias principales entre la nueva circular y la antigua.

Despues de la publicacion de la antigua circular, el arte de las construcciones metálicas ha efectuado progresos muy importantes; el empleo del acero, que era excepcional, se ha hecho más y más frecuente, el peso del material rodante de los ferro-carriles no ha cesado de crecer; por otra parte, el estudio de los detalles y el cálculo de las piezas accesorias se han hecho más y más necesarios. La Comision encargada de este trabajo (2) ha sido conducida, por estas consideraciones, á modificar profundamente las prescripciones de la antigua circular y á agregarle nuevas. Esta Comision ha acudido á la experiencia de los ingenieros de las principales casas de construcciones metálicas; ha tenido tambien en cuenta lo que ha

(1) Podemos publicar el presente trabajo, que creemos será de utilidad para los señores ingenieros, gracias á la amabilidad de nuestro consocio Sr. Dionisio C. Meza. que se ha tomado la molestia de traducirlo del francés.

(2) Esta Comision la componían los señores Robaglia, presidente; Guillemain, Ricour, Dupuy, Colignon, Julio Martin, Boutillier, Flamant, Considère, Bricka, secretario, y Bresse, secretario-adjunto.

sido hecho en el extranjero en estos últimos años, particularmente en Alemania, Rusia y Austria.

Las nuevas prescripciones se aplican á las vigas de cualquier forma y se extienden á los ferro-carriles de trocha angosta, cuyo desarrollo vá creciendo. Definen las reglas á seguir para el empleo del acero, tienen en vista la naturaleza de los esfuerzos, teniendo también en cuenta la importancia relativa de las cargas permanentes y de las sobre-cargas, fijan las presiones á adoptar para el viento, exigen cálculos más detallados para las diferentes partes de las vigas, prescriben el cálculo de los remaches, la resistencia al flexionamiento, el cálculo y la observacion de las flechas y el exámen del trabajo del metal durante el lanzamiento.

Hay, sobre todo, que observar en ella los puntos siguientes:

Trabajo del metal. — Para la *fundicion*, han sido conservados los coeficientes antiguos, salvo diferencias de valor poco importantes.

Para el *hierro*, en lugar de un coeficiente único, cualquiera que sea la naturaleza del esfuerzo y la posicion que la pieza considerada ocupa en la obra, ella prescribe diversos coeficientes, que tienen en cuenta, en un cierto límite, la relacion de los efectos máximos y mínimos, así como la posicion de la pieza. Debe observarse la seccion neta tanto á la traccion como á la compresion, es decir que las secciones de los agujeros de remaches serán deducidos de la seccion total. El trabajo del metal es disminuido cuando los esfuerzos se ejercen segun el sentido transversal á la laminacion. Se determina la calidad del metal á emplear dando los valores mínimos que podrán admitirse para su resistencia y alargamiento.

Para el *acero*, las prescripciones son análogas á las indicadas para el hierro; sin embargo, se mantiene el mismo trabajo en el sentido transversal y en el longitudinal de la laminacion. Además la calidad del metal debe ser tal que la relacion del límite de elasticidad á la resistencia á la ruptura debe ser sensiblemente constante (esta condicion es para tener en vista los aceros desfosforados). Los agujeros de remaches serán alisados.

Para la *remachadura*, el trabajo es el mismo que el fijado para las barras, pero con la reduccion de un quinto.

Sobre-cargas.—Teniendo presentes las necesidades de la defensa

nacional, el reglamento prescribe el hacer los cálculos con un *tren tipo* único para todos los puentes de ferro-carril. Este tren tipo único ha sido tambien adoptado con preferencia al empleo de sobre-cargas, supuestas equivalentes, uniformemente repartidas, porque estas últimas pueden conducir á graves errores, en particular para la determinacion de los esfuerzos de corte. En fin, el reglamento prevee el caso en que la obra tuviera que soportar el pasaje de un eje de 20 toneladas.

Las mismas reglas han sido estendidas á los puentes de ferro-carril de trocha angosta, pero reduciendo el peso del tren tipo.

Para los puentes carreteros, el reglamento mantiene el empleo de una sobre-carga uniformemente repartida, pero ha sido elevada á 400 kg. por metro cuadrado en lugar de 300 kg. por metro cuadrado que prescribía la antigua circular. Prescribe asímismo una carga rodante tipo aproximándose en lo posible á las sobre-cargas normales á preveer; los vehículos elegidos son los carros del modelo más pesado que esté en circulacion.

Viento. —Presión uniforme de 270 kg. por metro cuadro cuando la obra no soporte ninguna sobre-carga, con un coeficiente de reduccion para las superficies colocadas detras de la viga expuesta directamente al viento. Cuando la obra soporte una sobre-carga, esta presión es reducida á 170 kg. por metro cuadrado, ejerciéndose tanto sobre las piezas de la obra como sobre el tren; la superficie de este último es de 3 metros cuadrados por metro lineal. Para los puentes carreteros no se tendrá en cuenta la presencia de vehículos sobre la obra cuando se ejerza el esfuerzo del viento.

Flexionamiento. —Debe verificarse que las piezas sometidas á la compresión puedan resistirlo.

Càlculo de las flechas. — Este cálculo debe efectuarse con el tren tipo ó bien con el tren previsto para las pruebas, si este estuviera perfectamente determinado.

Pruebas. — Obligacion de medir las flechas durante las pruebas.

En fin, el reglamento impone el espacio libre que hay que reservar sobre los puentes de ferro-carril, dá las disposiciones á observar para facilitar la vigilancia de las obras y asegurar la conservacion de las mismas.

El reglamento es precedido por *instrucciones* destinadas á indicar

su objeto y facilitar la aplicacion del mismo; es seguido por otra circular relativa á las medidas á tomar para asegurar la vigilancia y la conservacion de las obras.

INSTRUCCIONES (1)

PUENTES PARA FERRO-CARRILES

I

Vias de trocha normal

Art. 1°.—La adopcion de un tren tipo, que tiene por objeto el uniformar las condiciones de establecimiento de los puentes metálicos y poner su resistencia en relacion con las mayores cargas que actualmente están destinadas á circular sobre las vías férreas francesas.

Es este el tren que deberá servir de base para los cálculos. Sin embargo, podrán sustituirse las locomotoras y wagones tipos por las máquinas y wagones en servicio sobre la red á la cual pertenecerá la obra á construirse, en los casos excepcionales en que de esta sustitucion resultara un aumento de los esfuerzos soportados por las diversas piezas de la obra.

Art. 2°.—Los coeficientes de trabajo de la fundicion son fijados teniendo principalmente en vista la verificacion de los esfuerzos soportados por las obras existentes; para las construcciones nuevas, el empleo de este metal, cuando esté expuesto á trabajar á la traccion, no será admitido sinó en casos muy excepcionales.

Las reglas fijadas para el hierro y el acero han sido establecidas de manera de reducir, de una manera general, los límites del trabajo del metal en virtud de las variaciones de sentido y de la magnitud de los esfuerzos que está destinado á soportar; pero no tienen en cuenta las variaciones que pueden producirse, bajo este punto de vista, entre los diversos puntos de las platabandas de una misma viga, y que, teniendo presentes las reglas generalmente seguidas para las construcciones metálicas, no pueden dar lugar á desigualdades alarmantes de resistencia.

(1) Ministerio de Obras Públicas, Circular N° 4, 29 de Agosto de 1891.

Corresponderá desde luego á los ingenieros, cuando lo juzguen útil, el determinar estas diferencias por un análisis detallado y de hacer variar, en consecuencia, los límites del trabajo del metal. Para fijar dichos límites, podrán usar las siguientes fórmulas, cuyos resultados están suficientemente de acuerdo con los datos de la práctica:

1ª Cuando los esfuerzos correspondientes, para la misma pieza, á diferentes posiciones de la sobrecarga fueran siempre de mismo sentido (traccion ó compresion):

Para el hierro..... $\left(6 + 3\frac{A}{B}\right)$ kg. por milímetro cuadrado

Para el acero...... $\left(8 + 4\frac{A}{B}\right)$ kg. por milímetro cuadrado

(En las que A representa el menor y B el mayor de los esfuerzos á los que está sometida la pieza).

2ª Cuando el sentido de los esfuerzos totales correspondientes, para la misma pieza, á las diferentes posiciones (traccion y compresion alternativas):

Para el hierro..... $\left(6 - 3\frac{B}{C}\right)$ kg. por milímetro cuadrado

Para el acero...... $\left(8 - 4\frac{B}{C}\right)$ kg. por milímetro cuadrado

(En las que B representa, en valor absoluto, el mayor de los esfuerzos soportados por la pieza y C el mayor de los esfuerzos de sentido contrario).

Estas fórmulas son dadas á título de simple indicacion y no restringen en nada la iniciativa de los ingenieros que podrán emplear el método que juzgaren conveniente.

Los coeficientes fijados en el artículo 2º no serán aplicables á las piezas directamente comprimidas sinó cuando sean bastante cortas para que no haya necesidad de reforzarlas á fin de evitar que puedan flexionar bajo la accion de la carga. En el caso contrario, deberán tenerse en cuenta las prescripciones del artículo 6º y disminuir, por consiguiente, el trabajo del metal.

Los ingenieros no perderán de vista los esfuerzos suplementarios que pudieran resultar de la reparticion disimétrica de las cargas, sobre todo en los puentes oblícuos y en aquellos sobre los cuales la via está en curva.

La avaluacion de las secciones netas y, por consiguiente, el cálculo definitivo de los esfuerzos soportados por las diferentes piezas, deben ser hechas únicamente cuando la posicion de las juntas de las chapas haya sido fijada y segun la determinacion del número, diámetro y posicion de los remaches.

La determinacion de la relacion entre el diámetro de los remaches y el espesor de las piezas á ensamblar, será hecha por los ingenieros, que se guiarán para ello por los datos de la práctica.

Art. 3º.—No ha parecido necesario el determinar la calidad de la fundicion á la que corresponden los coeficientes fijados en el artícuo 2º; esta determinacion es, por el contrario, indispensable para el acero, cuyas propiedades pueden variar entre límites muy estensos, así como para el hierro, cuya resistencia y sobre todo la ductilidad son frecuentemente á veces insuficientes para inspirar completa seguridad. Las calidades definidas por el reglamento son las de los metales cuyo empleo puede considerarse como normal en la construccion de puentes; pero, sobre todo, en lo relativo al acero, la eleccion que en él se ha hecho para fijar los coeficientes usuales no es un obstáculo para el empleo de un metal de calidad diferente en los casos en que estuviera justificado. En el estado actual de la metalurgia, es posible elevar hasta 55 kg. por milímetro cuadrado la resistencia del acero con un alargamiento de 19 %, sin que cese de llenar las condiciones necesarias para la construccion de puentes y el aumento de la resistencia permite elevar proporcionalmente el límite de los esfuerzos normales por milímetro cuadrado. Pero á medida que la dureza del acero aumenta, son necesarias precauciones más minuciosas en la fabricacion para que el empleo esté exento de todo peligro, y la confeccion de los proyectos es tanto más delicada cuanto mayores sean los coeficientes de trabajo adoptados; así, la Administracion se reserva el no autorizar derogaciones de la regla general sinó en los casos en que estuvieran justificadas por la importancia de la obra y cuando las condiciones en las que ésta deba construirse ofrezcan suficientes garantías, bajo el punto de vista de la ejecucion.

Los pliegos de condiciones deberán en todos los casos, contener la enumeracion de las condiciones necesarias para asegurar el empleo de materiales de buena calidad y la ejecucion de los trabajos segun las reglas del arte.

El objeto del artículo 3º es el de definir las calidades del metal á las que corresponden los coeficientes indicados en el artículo 2º y evitar los peligros que ha presentado algunas veces el empleo del acero; sus prescripciones no serán consideradas como suficientes para impedir los fraudes, tanto en la fabricacion del metal como en su colocacion en la obra.

Art. 4º.—Los pesos, dimensiones y agrupamientos de las locomotoras, tenders y wagones definidos en el artículo 4º han sido elegidos de manera de dar al tren tipo una composicion que se acerque, en lo posible, á la de los trenes mas pesados formados con el material actualmente en servicio en las principales redes.

Los esfuerzos que los puentes tendrán normalmente que soportar no excederán, pues, en general, á los que corresponden al paso del tren tipo, podrán ser superiores á ellos si las locomotoras y tenders están agrupados de un modo diferente, ó si existen en el tren wagones vacíos; pero el aumento de trabajo del metal que de ellos resultará, no alcanzará jamas á 1 kg. por milímetro cuadrados y los coeficientes fijados por el artículo 2º han sido establecidos de manera á permitir sin peligro, en este límite, un aumento excepcional de los esfuerzos. Se podrá entónces limitar á hacer los cálculos basándose en el tren tipo, bajo la reserva enunciada anteriormente con respecto al artículo 1º.

La Administracion deja ámplias facultades á los ingenieros en lo relativo á la eleccion de los métodos empleados para hacer los cálculos; la única obligacion que les impone es el determinar con una exactitud suficiente el límite de los esfuerzos soportados por cada pieza de las que componen la obra en las condiciones definidas por el artículo 4º. Así, se podrá, si se considera útil, hacer uso para el cálculo de los momentos de flexion como para el de los esfuerzos de corte, de sobre-cargas virtuales uniformemente repartidas, salvo el justificar que estas sobrecargas producen esfuerzos superiores ó á lo menos iguales á los que produciría en cada punto el paso del tren tipo.

Cualquiera que sea el método empleado, los resultados de los cálculos deberán ser dispuestos en los dibujos, de manera de hacer resaltar la ley de las variaciones de los esfuerzos en las diferentes piezas de la obra y de facilitar las verificaciones.

Art. 5º.—Las presiones máximas debidas al efecto del viento, que están fijadas por el artículo 5º son las generalmente admitidas por los

constructores; bastan para dar una completa seguridad en las condiciones ordinarias. Corresponderá á los ingenieros el proponer la adopcion de presiones mayores para las obras á construirse á una gran altura ó en las cercanías del mar; podrán, al contrario, para los puentes convenientemente abrigados, tener en cuenta la disminucion de la intensidad del viento que resultará de las condiciones locales. Tendrán igualmente que determinar, segun el sistema de construccion de los soportes y el de union de los asientos y de las estacadas á las mamposterías, cuál es el límite á partir del que los esfuezos de resbalamiento transversal y de volcamiento de los tableros y pilares metálicos deberán ser considerados como peligrosos.

Tendrán que calcularse, para las grandes obras, no solamente los esfuerzos horizontales, sinó tambien el aumento de los esfuerzos verticales que pueden resultar, para ciertas piezas, de la particion desigual de las cargas entre las dos filas de rieles bajo la accion del viento.

Art. 6°.—Las verificaciones relativas al flexionamiento deberán efectuarse, tanto para la fundicion, como para el hierro y el acero.

Cuando se haya recurrido á fórmulas de la forma

$$R' = KR$$

en las que R′ representa el coeficiente de trabajo á adoptar para la pieza considerada, y R el coeficiente de trabajo correspondiente á una longitud muy pequeña, se tomará uniformemente para R, en las piezas sometidas á esfuerzos de sentidos variables, 6 kg. por milímetro cuadrado para el hierro y 8 kg. por milímetro cuadrado para el acero; se sustituirá el valor así encontrado para R′ al coeficiente calculado mediante las reglas fijadas en el artículo 2°, si resulta un aumento de la seccion de la pieza considerada, á menos que se modifique la forma de las piezas ó su disposicion, de manera de aumentar la resistencia al flexionamiento.

Art. 7°.—En el cálculo de las flechas podrán hacerse entrar los pesos y dimensiones de las locomotoras y wagones del tren de prueba, en lugar de los elementos similares del tren tipo, pero únicamente en el caso en que la composicion del tren de prueba pudiera ser establecida de antemano con una certidumbre completa.

Art. 8º.—El límite de los esfuerzos que pueden sufrir sin peligro los tableros metálicos durante el lanzamiento es dejado á la apreciacion de los ingenieros; este límite puede, en efecto, variar segun la constitucion de las obras y segun las condiciones en las cuales serán colocadas en su sitio. La presencia de montantes verticales, en las vigas de enrejado ó á cruces de San Andrés, los medios empleados para consolidar las partes débiles, la duracion del lanzamiento, etc., son otros tantos elementos que hay que tener en cuenta y que los ingenieros tendrán que examinar antes de fijar, de una manera definitiva, sus proyectos.

Art. 9º.—Las longitudes de los trenes de prueba y sus posiciones no están fijadas sinó para los puentes á vigas rectas y para los en arco.

Para los puentes de tipos escepcionales, los ingenieros tendrán que determinar, en cada caso, la longitud más conveniente del tren para producir, sobre las principales piezas, esfuerzos tan aproximados como sea posible á los que hayan sido dados por el cálculo.

Las posiciones á dar á los trenes de pruebas serán determinadas segun la luz y la constitucion de las vigas; se elegirán siempre de modo que produzcan los mayores esfuerzos, no solamente sobre las platabandas (1) sinó tambien sobre los enrejados.

La prueba por peso móvil con la velocidad de 40 kilómetros por hora deberá suprimirse cuando las circunstancias locales (proximidad de mesas giratorias en una estacion, pequeñez del radio de las curvas, etc.) lo exigieran.

Deberán tomarse las disposiciones necesarias para que las flechas puedan medirse y verificarse en cualquier instante, en condiciones satisfactorias de precision; se establecerán, si es necesario, plataformas especiales para facilitar las operaciones de nivelacion; se colocarán señales fijas, no solamente sobre los pilares y estribos cuando estén expuestos á asientos, sinó tambien fuera de la obra; en fin, cuando sea menester, deberán hacerse sufrir á las flechas observadas las correcciones necesarias para tener en cuenta la influencia variable de la temperatura sobre los arcos, y se tratará de eliminar, en las vigas rectas, los errores resultantes de la diferencia de dilatacion entre las platabandas superior é inferior. Se evitará, á este efecto, el prolongar las pruebas más allá del tiempo

(1) Las platabandas son tambien llamadas *bandas, tablas, cuerdas ó bridas.*

necesario para que las deformaciones normales puedan producirse, y se elegirán, preferentemente, las primeras horas del dia ó un tiempo algo nublado para efectuar las nivelaciones destinadas á medir las flechas permanentes.

Los niveles de los puntos más bajos, en el medio y en las extremidades de cada puente, podrán ser relevados directamente, con tal que estén referidos, por una medida fácil de efectuar sin error, á aquellos puntos que hayan sido elegidos como intermediarios.

Se medirá separadamente la flecha de cada viga, y para las grandes luces, sobre todo cuando las platabandas no sean paralelas, se medirán los descensos de puntos intermediarios entre el medio del tramo y cada apoyo.

La relacion en apoyo del acta de las pruebas suministrará la comparacion de las flechas observadas con las dadas por el cálculo.

A este efecto el cálculo de las flechas bajo la accion del tren de prueba deberá ser siempre agregada al acta de la prueba. Esta acta formará parte de un legajo destinado á recibir tambien los resultados de las observaciones ulteriores.

Las pruebas reglamentarias no deben hacer descuidar una atenta vigilancia de los puentes durante los primeros meses despues de haber sido abiertos al servicio, particularmente en lo relativo al juego de los aparatos de dilatacion y, para las vigas á tramos solidarios, la invariabilidad del nivel de los apoyos.

Art. 10.—Las prescripcianes del artículo 10 se aplican á la disposicion de los hierros lo mismo que á las instalaciones especiales destinadas á hacer fácil el acceso á las diferentes partes de la construccion, se procurará hacer accesibles las principales piezas sin andamios especiales y sin que sea necesario el caminar á lo largo de las vigas en condiciones peligrosas.

Art. 11.—El contorno fijado por el artículo 11 ha sido determinado teniendo en cuenta el reservar á las chapas, consolas, etc. un espacio tan grande como sea posible sin que los puentes metálicos presenten al paso de los trenes obstáculos más próximos á la via que las demas obras de arte; deberá, además, tenerse en cuenta, en el estudio de los proyectos, la necesidad de procurar á los empleados que circulan á pié sobre la via los medios de resguardarse de una manera fácil y segura.

Art. 12.— La restriccion establecida en el artículo 12 no tiene por objeto el limitar los pesos de las locomotoras; pero impedirá que las obras estén expuestas á recibir sobre-cargas que no se han

tenido en cuenta al calcularlas, sin que préviamente haya sido determinado el máximo de los esfuerzos que ellas impondrían al metal.

II

Vias de trocha angosta

Art. 13.—Excepcion hecha de lo referente á los pesos y dimensiones de las locomotoras y wagones, las pruebas por peso móvil y el contorno interior límite, las condiciones impuestas para la construccion de los puentes metálicos son las mismas para las líneas de trocha angosta que para las de trocha normal, mientras que dicha trocha no sea inferior á 1 metro.

Art. 14.—Para las obras destinadas á soportar vias de trocha inferior á un metro, las condiciones serán determinadas en cada caso particular; no deberá perderse de vista, en las proposiciones que se hagan á este respecto, que la disminucion de la trocha no podrá considerarse como un motivo para restringir las garantías de seguridad y que si las reglas sentadas precedentemente á este respecto pueden ser atenuadas, es solamente en el caso de tratarse de líneas industriales destinadas esclusivamente al transporte de mercaderías.

Puentes carreteros

Art. 15.—Las prescripciones del artículo 15 son aplicables á todos los puentes metálicos carreteros destinados á soportar el paso de vehículos.

Art. 16.—Las condiciones fijadas para los esfuerzos á hacer soportar á las diferentes piezas son las mismas que las relativas á los puentes para ferro-carriles.

Art. 17.—Las bases para los cálculos fijadas por el artículo 17 han sido establecidas teniendo únicamente en vista la circulacion normal sobre las carreteras. Cuando un puente pueda ser destinado para recibir cargas excepcionales, tales como las que son necesarias en ciertos trasportes industriales ó militares, deberá tenerselas en cuenta en los cálculos: del mismo modo, en el caso en que una via férrea teniendo que soportar locomotoras ó máquinas de un peso equivalente debiera ser establecida sobre

la carretera, se aplicarán las prescripciones de los artículos 13 y 14.

Cuando los ingenieros tengan que proponer la adopcion de sobre-cargas inferiores á las reglamentarias, deberán tener en cuenta la posibilidad de la rectificacion de las carreteras en la region, la mejora progresiva de los medios de trasporte, la extension creciente del empleo de los rodillos compresores á vapor, etc.

Art. 18. — Las observaciones hechas precedentemente respecto á los artículos 5, 6, 7, 8 y 10 son aplicables á los puentes metálicos carreteros.

Art. 19. — Las pruebas por peso muerto son definidas de una manera precisa por el artículo 19 del reglamento para todos los puentes de un tipo corriente.

Para los puentes de un tipo excepcional, los ingenieros tendrán que darse cuenta, desde el instante de la redaccion de los proyectos, de la longitud de las sobre-cargas y de las posiciones que se deben sucesivamente ocupar para desarrollar los esfuerzos máximos en las diferentes partes de la construccion. Indicarán en un artículo del pliego de condiciones las disposiciones que á su juicio deban ser prescriptas, tanto para las pruebas por peso muerto como para las por peso móvil.

La facultad que ha sido dada para reemplazar por un peso muerto de 400 kg. por metro cuadrado sobre la mitad del ancho de la calzada una ó varias filas de vehículos en la prueba por peso móvil, no es un obstáculo para que dicha prueba sea efectuada exclusivamente por peso rodante, si no se experimenta una séria dificultad para reunir el número necesario de vehículos para cubrir todo el ancho de la calzada sobre la longitud deseada.

Puentes-canales

Art. 20. — La altura de 0,30 m. de agua encima de las aguas ordinarias deberá aumentarse; para el cálculo de los puentes, en casos escepcionales en que, por una razon cualquiera, fueran de preveerse mayores variaciones del nivel del agua en la seccion considerada.

Art. 21. — En los casos en que, por su posicion, ciertas piezas estuvieran particularmente expuestas á oxidarse, deberá aumentarse convenientemente su espesor.

Art. 22.—Las observaciones relativas á los artículos 5, 6, 8 y 10 son aplicables á los puentes-canales metálicos.

Art. 23.—Deberá tenerse en cuenta, en lo referente al cálculo de las flechas, la restriccion hecha anteriormente con respecto á los casos escepcionales en los que hubiera que preveer una variacion del nivel del agua superior á 0,30^m.

Art. 24.—Las observaciones relativas al artículo 9 con respecto á la medida de las flechas permanentes, colocacion de señales, etc. son aplicables á los puentes-canales.

REGLAMENTO

PUENTES PARA FERRO-CARRILES

I

Vias de trocha normal (1)

Art. 1°.—Los puentes á tramos metálicos que soportan vias férreas de trocha normal, deberán estar en condiciones de permitir el paso de los trenes autorizados para circular sobre la red á la cual pertenecen y, á más, el del tren tipo definido en el artículo 4°.

Art. 2°.—Las dimensiones de las diferentes piezas de los puentes serán calculadas de un modo tal que, en la posicion más desfavorable de los trenes designados en el artículo 1° y teniendo en cuenta la carga permanente, así como los esfuerzos accesorios, tales como los que pueden producirse por las variaciones de temperatura, el trabajo (2) del metal por milímetro cuadrado de seccion neta, es decir deduccion hecha de los agujeros de remaches ó de pernos, no pase los siguientes límites por milímetro cuadrado:

I. Para la fundicion soportando un esfuerzo de extension directa.................................. 1,50 kg.
Para la fundicion trabajando á tension en piezas

(1) La trocha normal francesa es de 1450 milímetros.

(2) La palabra *trabajo* se toma aquí no en su sentido científico, sinó en el de esfuerzo impuesto al metal por unidad de superficie, que le es dado en la práctica de las construcciones.

sometidas á esfuerzos tendentes á hacerlas flexionar.. 2,50 kg.

Para la fundicion soportando un esfuerzo de compresion.. 6,00 »

II. Para el hierro y el acero trabajando á la extension, á la compresion ó á la flexion, los límites expresados en kilógramos por milímetro cuadrado de seccion serán fijados por los valores siguientes:

Para el hierro.. 6,50 »

Para el acero.. 8,50 »

Sin embargo estos límites serán disminuidos respectivamente:

A 5,50 kg. por milímetro cuadrado para el hierro y 7,50 kg. por milímetro cuadrado para el acero en las piezas de puente, longrinas y travesaños bajo el riel.

A 4 kg. para el hierro y á 6 para el acero, para las barras del enrejado y otras piezas expuestas á esfuerzos alternativos de extension y compresion; estos últimos límites podrán, sin embargo, ser aproximados á los precedentes para las piezas que estén sometidas á débiles variaciones de estos esfuerzos.

En la confeccion del proyecto de obras metálicas de una luz superior á 30 metros los ingenieros podrán aplicar al cálculo de las vigas principales límites superiores á los que han sido fijados más arriba, sin pasar jamás:

Para el hierro de.....	8,50 kg.	por milímetro cuadrado
Para el acero de.....	11,50 »	» »

Deberán justificar, en cada caso particular, los diferentes límites que hayan creido deber usar.

Cuando hayan hierros laminados en un solo sentido y estén sometidos á esfuerzos de traccion perpendiculares al sentido de la laminacion, los coeficientes serán reducidos en un tercio en los cálculos relativos á estos esfuerzos.

Los coeficientes relativos al acero no sufrirán esta reduccion.

Se aplicará á los esfuerzos de corte y de resbalamiento longitudinal los mismos límites que á los de traccion y compresion, pero haciéndoles sufrir una reduccion de un quinto, sobreentediéndose que las piezas tendrán las dimensiones necesarias para resistir al flexionamiento en cualquier sentido; para el hierro laminado en un

solo sentido, se hará sufrir á dichos coeficientes una reduccion de un tercio, cuando el esfuerzo tienda á separar las fibras metálicas.

El número y dimensiones de los remaches serán calculados de modo que el trabajo de corte del metal no pase los cuatro quintos del límite que haya sido admitido para la más débil de las piezas á ensamblar y que el trabajo de arranque, si se produce, no pase de 3 kg. por milímetro cuadrado, además de la tension debida á la colocacion del remache *(serrage)*.

III. Los proyectos serán acompañados por los cálculos justificativos de las dimensiones de las diversas piezas, así como por los de la remachadura.

Se procederá del mismo modo con los cálculos de las ensambladuras con pernos en los puentes de fundicion.

Art. 3º.—Los coeficientes de trabajo del metal fijados más arriba para el hierro y el acero corresponden á las calidades definidas por las condiciones del cuadro siguiente:

INDICACION	ALARGAMIENTO mínimo de rotura por milímetro cuadrado medido sobre varillas de prueba de 200 milímetros de longitud	RESISTENCIA mínima á la traccion por milímetro cuadrado medido sobre varillas de prueba de 200 milímetros de longitud
	°/o	Kgr.
Hierro laminado — Hierro perfilado y chato (en el sentido de la laminacion)	8	32
Hierro laminado — Palastro — en el sentido de la laminacion	8	32
Hierro laminado — Palastro — en el sentido perpendicular á la laminacion	3,5	28
Acero laminado	22	42
Remaches de hierro	16	36
» acero	28	38

Los pliegos de condiciones fijarán para el acero el mínimo y el máximo entre los cuales debe estar comprendida la relacion del límite práctico de elasticidad á la resistencia á la rotura. El mínimo no deberá ser inferior á un medio y el máximo no será superior á dos tercios.

La Administracion podrá autorizar coeficientes de trabajo más

elevados para metales de calidades diferentes, siempre que se acompañen los justificativos correspondientes.

No se tolerará en ningun caso el empleo de aceros frágiles y se asegurará frecuentemente, durante la construccion, de la calidad del metal bajo este punto de vista, por medio de ensayos de temple y de experiencias hechas plegando barras con agujeros abiertos con el punzon. Los pliegos de condiciones deberán contener prescripciones detalladas á este respecto, sin perjuicio de otras condiciones relativas á las calidades del metal.

En todos los casos, cuando se emplee el acero, los agujeros de remaches serán taladrados ó alisados despues de la perforacion sobre un espesor á lo menos de un milímetro, y los bordes de las piezas cortadas con tijera serán limpiados en el mismo espesor.

Art. 4°.— Los autores de proyectos de tramos metálicos deberán justificar, por cálculos suficientemente detallados, que han satisfecho las prescripciones de los artículos 1, 2 y 3 precedentes.

En lo relativo á las vigas longitudinales tendrán que examinar la hipótesis del pasaje, sobre cada via, del tren tipo definido más adelante.

El tren tipo se compondrá de dos máquinas á cuatro ejes, de sus tenders y de wagones cargados. Los pesos y dimensiones de las máquinas, tenders y wagones cargados están dados por el cuadro adjunto y la figura 1.

INDICACION	Máquina	Tender	Wagon cargado
Número de ejes	4	2	2
Carga por eje	14 t.	12 t.	8 t.
Distancia del para-golpe de adelante al primer eje	2,60 m.	2,00 m.	1,50 m.
Separacion de los ejes entre sí	1,20 m.	2,50 m.	3,00 m.
Distancia del último eje al para-golpe de atrás	2,60 m.	2,60 m.	1,50 m.
Peso total	56 t.	24 t.	16 t.
Longitud total	8,80 m.	6,50 m.	6,00 m.

Las máquinas, con sus tenders, serán ambas colocadas á la cabeza del tren.

El conjunto del tren se supondrá ocupando diversas posiciones á lo largo de la luz y estas posiciones serán elegidas de manera que se produzcan en cada punto los mayores esfuerzos de corte y de flexion que el paso del tren tipo pueda ocasionar.

Las dimensiones de las piezas que no forman parte de las vigas longitudinales, y en particular las de las piezas de puente, serán calculadas teniendo en cuenta los mayores esfuerzos que puedan tener que soportar, ya sea en la hipótesis del paso del tren tipo, ó en la de un eje aislado que pese 20 toneladas, si este último produce los mayores esfuerzos.

Art. 5°. — El trabajo del metal bajo la influencia de los mayores vientos no deberá exceder en más de un kilógramo los límites fijados en el artículo 2°.

Se admitirá que la presion del viento por metro cuadrado de superficie vertical pueda elevarse á 270 kilógramos, pero que el tránsito de los trenes está interrumpido cuando alcanza á 170 kilógramos. Se supondrá á más que esta presion se ejerce sobre la superficie neta, deduccion hecha de los vacíos, de cada una de las vigas principales, que actúa íntegramente sobre una de ellas y que, sobre la siguiente, está disminuida de una fraccion de su valor igual á la relacion entre la superficie neta de la primera y la superficie total limitada por su contorno; en fin que el efecto del viento, detrás de estas dos vigas, es despreciable. Para los pilares metálicos, se supondrá que la presion se ejerce íntegramente sobre la superficie neta de todas las piezas.

En la hipótesis de un tren colocado sobre el puente, se contará para su superficie vertical neta, un rectángulo de 3 metros de altura y cuya longitud será la misma que la del puente, teniendo su lado inferior colocado á 50 centímetros encima del riel, se deducirá de este rectángulo la superficie neta de la parte de la primera viga colocada delante y se supondrá que la presion del viento es nula sobre la parte de la segunda viga oculta por el tren.

En fin, se asegurará que los esfuerzos de resbalamiento transversal y de volcamiento de los tableros y pilares metálicos bajo la accion del viento no alcanzan límites peligrosos, teniendo en cuenta las condiciones especiales en las cuales podrán estar colocadas las obras y suponiendo que el tren definido anteriormente está compuesto de wagones vacíos.

Art. 6°.—Se asegurará, en lo posible, que las piezas que trabajan á la compresion, sea de una manera continua ó intermitente, no estén expuestas á flexionar.

Art. 7°. — Se acompañará, en apoyo de los proyectos, el cálculo de las flechas bajo la accion de la carga permanente y bajo la de la sobre-carga.

Art. 8°. — Cuando deba colocarse el tablero en su posicion por lanzamiento, deberá justificarse que el trabajo del metal durante dicha operacion no alcanza en ninguna pieza un límite peligroso.

Art. 9°. — Cada tramo metálico será sometido á dos especies de pruebas, una por peso muerto y la otra por peso rodante.

Composicion de los trenes de pruebas. Pruebas. Pesos. — Estas pruebas serán efectuadas por medio de trenes compuestos de dos locomotoras colocadas á la cabeza y de wagones cargados.

Los pesos de los elementos de estos trenes se aproximarán, en lo posible, á los del tren tipo definido en el artículo 4°.

En todo caso deberán á lo menos ser iguales á los mayores pesos similares destinados á circular sobre la vía considerada.

Longitudes. — Las longitudes de estos trenes serán fijadas como sigue :

Para los puentes á tramos independientes, la longitud medida entre los dos ejes extremos, será á lo menos igual á la mayor luz.

Para los puentes á tramos solidarios, la longitud medida como anteriormente, deberá alcanzar á cubrir los dos mayores tramos consecutivos.

Puentes á una via ó á vias independientes. Pruebas por peso muerto. — Para la prueba por peso muerto, el tren de ensayo será colocado sucesivamente en las posiciones que produzcan los mayores esfuerzos en las piezas principales del puente.

Bastará, sin embargo, en general, proceder del modo siguiente :

a) Para los puentes á tramos independientes, el tren de ensayo será llevado sobre cada tramo, de manera que lo cubra por completo, despues que cubra solamente la mitad, estando las locomotoras colocadas á la cabeza del tren.

Permanecerá en cada una de estas posiciones á lo menos una media hora.

b) Para los puentes á tramos solidarios, cada tramo será desde luego cargado aisladamente como acaba de decirse. A este efecto, el tren de ensayo será cortado á la distancia deseada. En seguida se cargarán simultáneamente los dos tramos contiguos á cada pilar con exclusion de los demás, por medio del tren de ensayo completo.

c) Para los puentes en arco, se cargará desde luego toda la

longitud de la luz, despues solamente la mitad y en fin la parte media, colocando en ella las dos locomotoras chimenea contra chimenea, siempre que sea posible, y reduciendo la composicion del tren á estas dos locomotoras.

Prueba por peso móvil.—Las pruebas por peso móvil serán dos. Se efectuarán por medio de los mismos trenes que se harán circular sobre el puente, primero con la velocidad de 20 kilómetros por hora, después con la de 40 kilómetros por hora. Sin embargo esta última prueba podrá ser postergada hasta la época en que la vía, en las proximidades del puente, esté suficientemente consolidada.

Puentes á vías solidarias. — Para los puentes á dos vias solidarias entre sí, la prueba por peso muerto será efectuada desde luego sobre cada vía separadamente como ha sido dicho en el párrafo precedente, permaneciendo libre la otra vía, despues sobre las dos vias simultáneamente. Se procederá del mismo modo para la prueba por peso móvil. La prueba simultánea de las dos vías se efectuará en este caso por medio de dos trenes marchando en el mismo sentido con las velocidades fijadas anteriormente.

Puentes de tipos escepcionales.— Para los puentes de un tipo escepcional, las disposiciones de las pruebas deberán ser determinadas en un artículo especial del pliego de condiciones.

En su defecto, serán ordenadas por la Administracion superior, bajo la indicacion de los ingenieros encargados del control de la construccion y oido el concesionario ó empresario.

Medida de las flechas. Inspeccion. Señales. — Se medirá en el instante de las pruebas, la flecha máxima de cada tramo, primero bajo la influencia de la carga permanente y despues bajo la de la sobrecarga rodante.

Cuando sobre una misma línea se encuentren varios puentes de construccion idéntica, cuya luz no pase de 10 metros, la medida de las flechas podrá hacerse solo en uno de ellos.

Inmediatamente despues de las pruebas de cada puente, la parte metálica será inspeccionada en todos sus detalles.

Además, para los puentes de una luz superior á 10 metros, los niveles de las partes mas bajas de las secciones de las vigas ó de los arcos, en el medio de cada tramo y en sus extremidades, serán

referidas antes de las pruebas á dos puntos fijos elegidos de manera que permitan constatar, despues de quitada la sobrecarga y en seguida en una época cualquiera, las deformaciones que se hayan producido; se referirá á los mismos puntos la parte superior de cada uno de los apoyos. El acta de las pruebas contendrá los datos necesarios para permitir encontrar posteriormente esas señales.

Art. 10.—Se hará de manera que sea fácil la inspeccion, pintura y reparacion de las partes metálicas y se hará conocer en las memorias que acompañan á los proyectos las medidas tomadas á este efecto.

Art. 11.—Las piezas más próximas á la vía no podrán, á partir de 0,50 m. hasta 4,05 m. de altura sobre el riel más próximo, estar colocadas á menos de 1,50 m. del eje de ese riel (fig. 2). Las piezas colocadas á una distancia menor no podrán, en la parte inferior, hasta 0,80 m. del eje del riel más próximo, sobresalir sobre el nivel de ese riel, y á partir de 0,80 m. del mismo eje pasar una línea quebrada, compuesta: 1° de una vertical de 0,25 m. de altura; 2° de una horizontal de 0,325 m. de longitud; 3° de una línea inclinada á 3 de base por 2 de altura; en la parte superior las mismas piezas deberán permanecer encima de una línea descendente con una inclinacion de 2 de base por 1 de altura á partir de un punto situado en el plano vertical que contiene al eje del riel más próximo y á 4,80 m. encima de dicho riel. Ninguna pieza colocada encima de las vías ó entre vias podrá estar á menos de 4,80 m. de altura encima del nivel de los rieles.

Art. 12.—La circulacion, sobre los puentes, de locomotoras cuyo peso medio por metro corriente exceda en más de un décimo el de la locomotora tipo determinada en el artículo 4°, ó de las cuales uno de los ejes tuviera que soportar una carga superior á 18 toneladas solo podrá tener lugar en virtud de una autorizacion del Ministro de Obras Públicas.

II

Vias de trocha angosta

Art. 13.—Las prescripciones relativas á los puentes de ferrocarril de trocha normal son aplicables á los de trocha angos-

ta, no siendo ésta inferior á 1 metro, salvo las modificaciones indicadas más adelante.

El peso por eje de las locomotoras del tren tipo (art. 4°) será reducido á $10\,t \times l$ siendo l la trocha. Las dimensiones de las locomotoras y los pesos y dimensiones de los wagones serán los mismos que para la trocha normal, y los tenders se supondrán con los mismos pesos y dimensiones que los wagones cargados (fig. 3).

Para el cálculo del trabajo del metal bajo la accion de un eje aislado, se admitirá una carga de $14\,t \times l$.

La segunda prueba por peso móvil (art. 9°) será efectuada con la velocidad de 35 kilómetros por hora.

El contorno en el interior del cual ninguna pieza de los puentes podrá penetrar (art. 11) será determinado, en cada caso, teniendo en cuenta los mínimos de anchura y altura autorizados, para las obras de arte, sobre la línea á la cual pertenecerá el puente á construirse.

La carga de eje máxima, cuyo paso sobre los puentes no podrá tener lugar sin autorizacion especial (art. 12) será fijada en $12\,t \times l$ siendo l la trocha.

Los trenes á emplearse en las pruebas serán compuestos con el material más pesado perteneciente á la línea sobre la cual está colocado el puente metálico.

Art. 14.—Las condiciones á las que deben satisfacer los puentes para ferro-carriles de trocha menor de 1 metro, serán determinadas, en cada caso, y á propuesta del concesionario, por el Ministro de Obras Públicas, teniendo en cuenta los pesos y dimensiones de las locomotoras destinadas á circular sobre la obra.

Puentes carreteros

Art. 15.—Los puentes carreteros á tramos metálicos deberán estar en condiciones de permitir el paso de todo vehículo cuya circulacion esté autorizada por el reglamento de 10 agosto de 1852 sobre la policía de rodados y mensagerías, es decir, á los vehículos atalajados al máximo con cinco caballos si son de dos ruedas y con ocho si son de cuatro ruedas.

Art. 16.—Las dimensiones de las diferentes piezas del puente serán calculadas en las condiciones fijadas en el artículo 2°, salvo la sustitucion del tren tipo por las sobrecargas indicadas en el artículo siguiente.

Art. 17. — Se asegurará que el trabajo del metal por milímetro cuadrado en cada pieza no pase los límites fijados en el artículo 2°;

1° Bajo la accion de una sobrecarga uniformemente repartida de 400 kg. por metro cuadrado sobre todo el ancho de la obra, comprendidas las veredas.

2° Bajo el paso de carros á un eje (fig. 4) arrastrados por dos caballos y formando tantas filas continuas como lo permita el ancho de la calzada. Se admitirá para hacer este cálculo que las veredas estén cargadas uniformemente á razon de 400 kg. por metro cuadrado, y que los carros y sus caballos tienen los pesos y dimensiones siguientes:

Carros	Peso	6	t.
	Longitud (no comprendidas las varas)	5	m.
	Ancho de la trocha	1,70	m.
	Ancho ocupado de la calzada	2,25	m.
Caballos	Peso	700	kg.
	Longitud (comprendiendo tiros y varas)	2,50	m.

Se asegurará que el trabajo del metal por milímetro cuadrado, en cada pieza, no pase en más de un kilógramo los límites fijados en el artículo 2°, en el caso en que se sustituya á uno de los carros por un vehículo que pese 11 toneladas, teniendo las mismas dimensiones y arrastrado por cinco caballos, en una sola fila, y, en el caso en que dichos carros fueran reemplazados, sobre toda la superficie del tablero del puente, por carros de dos ejes (fig. 5) arrastrados por ocho caballos y teniendo los pesos y dimensiones siguientes:

Carros	Peso por eje	8	t.
	Longitud	6,00	m.
	Ancho de la trocha	1,70	m.
	Separacion de los ejes	3,00	m.
	Distancia del primer eje á la parte delantera del carro	1,50	m.
	Distancia del segundo eje á la parte posterior del carro	1,50	m.
	Ancho ocupado de la calzada	2,25	m.
Caballos	Peso	700	kg.
	Longitud (comprendidos los tiros y varas)	2,50	m.

Cuando se trate de obras á establecer sobre caminos con fuertes pendientes, colocadas en condiciones tales que la circulacion de las cargas anteriormente indicadas no pueda considerarse como posible en el presente ni en el porvenir, la Administracion se reserva el autorizar el empleo, en los cálculos, de cargas menores, que serán determinadas segun las circunstancias locales. En ningun caso, la carga uniformemente repartida podrá bajar de 300 kg. por metro cuadradro, y las demás cargas indicadas anteriormente no podrán ser disminuidas en más de una mitad.

Art. 18.—Las prescripciones de los artículos 5, 6, 7, 8 y 10 anteriores son aplicables á los puentes carreteros. Sin embargo, para el cálculo de los esfuerzos resultantes del efecto del viento (art. 5) no se admitirá como posible la presencia de vehículos sobre el puente.

Art. 19.—Cada tramo metálico será sometido á dos clases de pruebas; la una por peso muerto y la otra por peso móvil.

Para la prueba por peso muerto la sobrecarga de prueba será de 400 kg. por metro cuadrado de tablero, comprendidas las veredas.

Para la prueba por peso móvil, los vehículos se dispondrán en filas contínuas y deberán aproximarse, en lo posible, como peso y separacion de ejes, á los indicados en el párrafo tercero del artículo 17.

En todo caso, estos vehículos deberán representar, con sus caballos, una carga mínima de 400 kg. por metro cuadrado, tomando 2,25 m. para ancho de la parte ocupada.

Las longitudes de las filas de vehículos serán fijadas como sigue:

Para los puentes á tramos independientes y para los puentes en arco, la longitud será á lo menos igual á la mayor luz;

Para los puentes á tramos solidarios, la longitud deberá ser suficiente para cubrir los dos mayores tramos consecutivos.

El número de filas de vehículos deberá ser igual al cociente de la anchura de la calzada por 2,25 m. Sin embargo, este número podrá ser reducido cuando hubiera dificultad para reunir los vehículos suficientes para constituir todas las filas, pero deberá ser tal, que alcance para cubrir por lo menos la mitad del ancho del tablero; el exceso de esta anchura será entónces ocupado por una sobrecarga de 400 kg. por metro cuadrado, repartida á cada lado de las filas.

Se procederá á las pruebas por peso muerto de la manera siguiente:

Para los puentes á tramos independientes, la sobrecarga será estendida sucesivamente de una extremidad á otra, con interrupcion de una media hora, cuando ella haya alcanzado á la mitad de la luz. Cuando todo el tramo haya sido cubierto, la sobrecarga deberá permanecer en su sitio durante una media hora.

Para los puentes á tramos solidarios, cada tramo será desde luego cargado aisladamente, como se ha dicho anteriormente, despues se cargarán simultáneamente los tramos contiguos á cada pilar, excluyendo todos los otros.

Para los puentes en arco, cada tramo será cargado en la totalidad de su luz, despues sobre cada mitad y, en fin, en la parte media solamente.

Se procederá á las pruebas por peso móvil haciendo circular al paso las filas de vehículos desde una extremidad á la otra del puente.

Se hará pasar, además, sobre el puente, un vehículo que comprenda á lo menos un eje cargado con 11 toneladas.

Cuando en el caso previsto en el último párrafo del artículo 17, las sobrecargas que han servido para ejecutar los cálculos hayan sido reducidas, las sobrecargas á emplear para hacer las pruebas serán reducidas en la misma proporcion.

Las reglas fijadas por el artículo 9° para las pruebas de los puentes de un tipo escepcional así como para las comprobaciones á efectuar, durante las pruebas y despues de ellas, y en fin, para las medidas á tomar en vista de ulteriores verificaciones son aplicables á los puentes carreteros.

El pasage, sobre el tablero del puente, de cargas notablemente superiores á las que hayan sido adoptadas en los cálculos relativos á la estabilidad de la obra, no podrá tener lugar sinó en virtud de una autorizacion especial dada por el prefecto, conforme á la relacion del Ingeniero en gefe.

Puentes-canales metálicos

Art. 20.—Los puentes-canales deberán estar en condiciones de recibir la carga de agua correspondiente al nivel normal del agua, aumentado en treinta centímetros.

Art. 21.—Las dimensiones de las diferentes piezas de los puentes-

canales serán calculadas de manera que el trabajo del metal, deduccion hecha de los agujeros de remaches, no pase en ninguna parte de 8,50 kg, por milímetro cuadrado para el hierro y de 11,50 kg. por milímetro cuadrado para el acero.

Art. 22.—Las prescripciones de los artículos 5, 6, 8 y 10 son aplicables á los puentes-canales. Para la aplicacion del artículo 5, se tendrá en cuenta la canaleta así como la presencia de los barcos sobre la obra; el cálculo se hará admitiendo una presion de 270 kg. por metro cuadrado de superficie vertical; la superficie de los barcos expuesta al viento será contada por un rectángulo de 1,50 de altura encima de la canaleta, teniendo la misma longitud que el puente.

Art. 23.—Se acompañará en apoyo de los proyectos, el cálculo de las flechas bajo la accion del peso propio del puente y bajo la accion de la sobrecarga de agua prevista en el artículo 20.

Art. 24.—La prueba de los puentes-canales consistirá en la medida de las flechas antes y despues de llenos al máximo de altura fijado por el artículo 20.

Inmediatamente despues de las pruebas, la obra será inspeccionada en todas sus partes; además, se referirá á dos puntos fijos, antes de la prueba, los niveles de los puntos más bajos de las secciones de las vigas y de los ejes en medio de cada tramo y en sus extremidades, de manera de poder, despues de colocada la carga y en una época cualquiera, medir las deformaciones que se hayan producido; se referirá con respecto á los mismos puntos, la parte superior de cada uno de los apoyos. El acta de las pruebas contendrá los datos necesarios para permitir encontrar posteriormente estas señales.

Disposiciones diversas

Art. 25.—Para las obras construidas ó conservadas por concesionarios, las pruebas serán efectuadas en presencia de un ingeniero encargado del control; las actas detalladas, de que deberán ser objeto, serán redactadas en la forma que prescribirá la Administracion.

Art. 26.—La Administracion se reserva el apreciar los casos escepcionales que podrían motivar cualquier derogacion de las prescripciones del presente reglamento.

Prescripciones generales (1)

Conservacion é inspeccion periódica.—La vigilancia y conservacion de los puentes metálicos deben ser el objeto de cuidados incesantes; todo daño susceptible de agravarse ó de comprometer la seguridad debe ser reparado sin demora. Debe renovarse la pintura de las partes descubiertas y en lo posible la de las ocultas, tan frecuentemente como sea necesario para preservarlas de la oxidacion.

Independientemente de una inspeccion anual, que tiene por principal objeto ver el estado de la remachadura, los puentes metálicos serán sometidos por lo menos una vez cada cinco años y, en todos los casos en que se renueve la pintura, á una inspeccion detallada y á una verificacion de las flechas permanentes. En cada una de estas inspecciones, se verificará el estado de las piezas, el cierre de los pernos y remaches, el juego de los aparatos de dilatacion y el estado de las mamposterías que los soportan; en fin, para los puentes á tramos solidarios, el nivel de los apoyos.

La verificacion de las flechas permanentes podrá suprimirse para los puentes cuya luz no pase de 10 metros, pero tanto la inspeccion anual como la periódica deberán efectuarse en todas las obras metálicas sin escepcion.

Para los puentes cuya conservacion está á cargo de compañías de ferro-carriles ú otros concesionarios, las inspecciones periódicas y la verificacion de las flechas serán efectuadas en presencia del Ingeniero encargado del control ó de un delegado suyo.

La primer inspeccion periódica y la primer verificacion de las flechas deberán efectuarse antes del 1° de Enero de 1893, para todas las obras existentes.

Legajos de los puentes metálicos.—Se formará para cada puente metálico que se construya en el futuro, y en lo posible para los existentes, un legajo que contendrá todos los datos relativos á dicha obra.

El conjunto de estos legajos formará un archivo especial en la oficina de cada ingeniero ordinario.

(1) Circular N° 5; Paris, 29 de Agosto de 1891.

Cada legajo comprenderá:

1° La historia de la obra (naturaleza y proveniencia del metal, nombre del constructor, procedimiento de montaje, sistema de construccion de los apoyos, resultados de las pruebas, reparacion de los pilares, de los estribos, de los soportes y del tablero, modificaciones durante la conservacion, accidentes, etc.);

2° Las bases y los resultados de los cálculos que han servido para la ejecucion;

3° Los diagramas de las vigas y de las piezas de puente, de las longrinas, de los contravientamientos, etc., con croquis demostrativos, ó mejor, cuando sea posible, los dibujos de la obra;

4° Las actas de las inspecciones detalladas, de las pruebas y de las verificaciones de las flechas.

Los legajos de los puentes metálicos serán tenidos constantemente al dia; para los puentes cuya conservacion está confiada á las Compañías de ferro-carriles ú otros concesionarios, los elementos necesarios serán suministrados á los ingenieros del control por la Compañía ó concesionario.

Prescripciones especiales para los puentes para Ferro-Carriles

Verificacion de la resistencia de los puentes para ferro-carriles. —En el plazo de cinco años, el cálculo de las resistencias de todos los puentes metálicos será hecha por la Compañía, teniendo en vista el apreciar si los esfuerzos soportados por el metal, bajo la influencia de las sobrecargas previstas por el reglamento de 29 de Agosto de 1891, no alcanzan en ninguna parte un límite peligroso. En caso contrario, la Compañía y si fuera menester los ingenieros del control, darán cuenta á la Administracion, proponiéndole las medidas que juzguen oportunas. Se procederá del mismo modo en el caso en que la obra hubiera sufrido deterioros de naturaleza tal que comprometieran su seguridad.

Prescripciones especiales para los puentes carreteros ó puentes-canales

Verificacion de la resistencia de los puentes carreteros y puentes-canales.—La verificacion de la resistencia de los puentes carreteros ó puentes-canales será efectuada en los casos siguientes:

1° Si las bases de los cálculos que han servido para el establecimiento de los puentes no han podido encontrarse, si estas bases no están ya en relacion con las cargas que pueden circular sobre la obra, en fin, si existen razones para creer que dichos cálculos primitivos contienen errores;

2° Si la obra ha experimentado, por consecuencia de composturas, modificaciones susceptibles de efectuar un cambio notable en su resistencia ó en la carga muerta, debida á su peso propio y al de la calzada que soporta.

En los dos casos que preceden, los cálculos serán rehechos sobre las bases fijadas por el reglamento de 29 de Agosto de 1891 y si los esfuerzos encontrados exceden en más de un tercio los coeficientes fijados por el artículo 2° del reglamento, los ingenieros darán cuenta á la Administracion, proponiéndole las medidas que juzgasen oportunas.

DIPTEROLOGÍA ARGENTINA

(SYRPHIDAE)

POR

FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

(Continuacion)

Tribus VIII. **Volucellini.**

Son Sírfidos de cuerpo rechoncho, casi desnudo en el mayor número, de color frecuentemente uniforme y opaco, pero á veces con brillo metálico. Tienen las antenas caidas sobre la cara, con el artejo terminal bastante alargado y munido de una cerda dorso-basal siempre más ó menos plumosa y en ocasiones los pelillos que visten el estilo son tan densos que aparecen como una masa sólida *(Copestylum)*; los ojos se hallan habitualmente cubiertos de fino y apretado vello, erecto y como aterciopelado; las alas ofrecen una célula marginal casi siempre cerrada y rara vez abierta, apendiculada en el extremo; la nervadura submarginal se arquea bastante fuertemente hácia el borde costal, para reunirse á él á notable distancia del ápice del ala, y el nérvulo que cierra por defuera la celda discoidal se redondea más ó menos angulosamente para unirse á la nervadura submarginal; el nérvulo medio transversal encuéntrase situado muy cerca de la base de la célula discoidal; el abdomen es ancho, muy convexo en el dorso y un tanto excavado

por debajo; las patas son de mediana longitud, delgadas y nunca tienen los fémures engrosados. En la mayoría de los géneros, la cara se prolonga hácia abajo en un hocico más ó menos cónico.

Los *Volucellini* constituyen uno de los grupos más naturales y mejor definidos entre los *Syrphidae;* aún los mismos géneros son fáciles de caracterizar y distinguir, pero no sucede otro tanto con las numerosas especies de esta agrupacion, no solamente á causa de la notable semejanza que se observa en muchas de ellas, sinó tambien por su variabilidad bastante considerable, y la costumbre de ayuntarse entre sí especies afines, mas diferentes, uniones de las cuales proceden mestizos con caracteres tales, que ponen á prueba la paciencia del clasificador.

GENERUM TABULA.

1.	Scutellum muticum vel setulosum.	**2.**
—	Scutellum fortiter acuteque dentatum, interdum tuberculatum at tuberculis apice crasse setosis.	TEMNOCERA.
2.	Alarum cellula marginalis clausa.	VOLUCELLA.
—	Alarum cellula marginalis apperta.	PHALACROMYIA.

XXII. **Volucella**, GEOFFROY.

Volucella, GEOFFROY, Hist. abr. d. ins. des env. de Paris, II, 540 (1762). — LATREILLE, Hist. d. Crust. et d. ins., XIV, 365 (1804); Gen. Crust. et Ins., IV, 322 (1809), *et* Cons. géner., 443 (1810). — MEIGEN, Syst. Beschreib., III, 401 tab. 32 fig. 23-28 (1822). — LATREILLE *in* CUVIER, Règne anim., V, 491 (1829). — CURTIS, Brit. Entom., X, 452 (1833). — MACQUART, Hist. nat. d. Dipt., I, 492, 9, pl. 11, fig. 9 (1834). — WIEDEMANN. Aussereurop. zweifl. Ins. II, 195, (1830). — MACQUART, Dipt. exot., II, 2 19, 11 (1842).—BLANCHARD, Hist. d. ins., II. 476 (1845). — WALKER, List., 634 (1849). — RONDANI *in* BAUDI *et* TRUQUI, Studi entomol., 64 (1848). — WALKER, Ins. Saunders., I, 251 (1856). — SCHINER, Faun. Austr. *in* Verhandl. zool-bot. Gessells., VII, 384 (1857). — RONDANI, Dipt. exot., 3 (1863).—PHILIPPI, Aufzähl. d. chil. Dipt., 139 (1865).—SCHINER, Novara Exp., II, 339 (1868).—WILLISTON, Proc. Am. philosoph. Soc., XX, 316 (1882). — BIGOT, Ann. Soc. entom. France, 63 *et* 249 (1883). — GIRARD, Traité élém. d'entom., III, 1025, pl. CXI, 1 (1885). — WILLISTON, Synopsis North-Am. Syrph., 134 (1886).

Cenogaster, DUMERIL, Dict. d' hist. nat. (1801).
Ornidia, ST. FARGEAU *et* SERVILLE, Encycl. method., X, 786 (1825).

Caput hemisphaericum, thoracis latitudine vel paulo latius, posticè planum, anticè convexum ; facie infra antennarum insertionem plus minusve excavata deindè medio tuberculata, apice infernè conicè elongata, vel rotundato-truncata. *Oculi* villosi ; maris intus supràque contigui ; tuberculo ocellifero ad occipitem marginem superam sito. *Antennae* decumbentes, articulis duobus primis subaequalibus, ultimo elongato-oblongo vel ovato praecedentibus duobus simul sumptis duplo vel plus duplo longiore seta basali longe plumosa instructo. *Thorax* subquadratus vel breviter ovatus, modicè convexus, breviterque villosus. *Scutellum* semi-circulare, sat magnum, convexiusculum, interdum ad apicem transversim impressum, posticè pilosum vel villosum. *Alae* oblongae sat amplae, cellula marginali clausa, submarginali ante apicem angustata apice late aperta, cellula prima postica haud pediforme extus plus minusve sinuosa vel rotundata, nervulo transverso medio pone cellulæ discoidalis medium sito, recto, medio leviter arcuato, nervulo spureo plus minusve obsoleto. *Pedes* simplices, inermes, pubescentes, modice robusti ; *tibiae* posticae saepe crassiores ; *tarsi postici* articulo primo plus minusve incrassato. *Calyptra* sat magna, halteres obtegentia. *Abdomen* ovatum, sat convexum, 5-annulatum. *Corpus* robustum, magis villosum, nigrum, aeneo-viride vel cyaneum, interdum testaceum, subpellucidum.

El género *Volucella* difiere esencialmente de *Phalacromyia* por tener cerrada la célula marginal, y de *Temnocera* por su escudete desarmado ó con pelos más ó menos cerdosos, pero no guarnecido de puntas ó tubérculos que puedan mirarse como prolongaciones del mismo escudete, tal cual ocurre en las *Temnocera*. MR. WILLISTON incluye erróneamente las *Temnocera* (=*Atemnocera)* en el género *Volucella,* fundándose en que tambien varias *Volucella;* norteamericanas tienen «*bristles or bristly-hairs... on the scutellum*» por ello se vé que el distinguido dipterólogo no ha tenido á la vista un tipo completo del género, tál como lo es la *Temnocera spinigera,*

pues fácil le habría sido comprobar que no se trata de pelos ó de cerdas espinosas, sinó de verdaderas puntas, dependientes del tejido córneo del escudete, como sucede en varios *Microdon* y muchos *Stratiomyidae*; aún en la misma *Temnocera scutellata*, que tiene cerdas espinosas, estas nacen de tubérculos formados por la misma substancia del escudete. Muchas *Volucella* ofrecen una notable apariencia de abejas, *Bombus* ó avispas; protegidas por este disfraz, se introducen impunemente en los nidos de los himenópteros, para deponer allí sus huevos; sus larvas ciegas, ápodas, estrechas por delante, anchas por detrás, y guarnecidas posteriormente de una corona de seis cerdas ó espinas, devoran las larvas y ninfas de sus huéspedes involuntarios. Durante el estado perfecto, frecuentan las flores en compañía de sus futuras víctimas, pero se asegura que una especie (*Volucella obesa*), acostumbra posarse sobre los animales y no sobre las flores; y aún más, que frecuenta las substancias escrementicias á la manera de las *Lucilia* y otros *Muscidae*. En este género, los tegumentos arrugados que cubrían á la larva se aislan de la ninfa, al verificarse la ninfósis, los estigmas desaparecen y resulta una *pupa* corta, provista de cinturones espinosos y de dos tubos aeríferos; toda la piel de la *pupa* está acribillada de pequeños orificios que sirven para la entrada del aire.

Las *Volucella* de especies diferentes, aunque muy próximas, suelen acoplarse y producir mestizos que participan de los caracteres de sus padres, pero aún se ignora si estos mestizos pueden reproducirse y llegar á constituir una raza aparte, ó, si se quiere mejor, una variedad constante.

TABULA SPECIERUM.

1. Corpore plus minusve brunneo vel testaceo, interdum nigro flavo-picto. **2.**
— Corpore splendidè aeneo-viride ad partim cupreo-azureoque refulgente vel metallicè chalybeo-purpureo cyaneoque. **7.**
2. Alae hyalinae puncto vel macula stigmatica auctae. Corpore flavo-testaceo vel brunneo. Facie flavo-testacea vel obscurè testacea. **3.**
— Alae parum hyalinae fere griseae, basi margineque costali flavicantes apice fasciaque media fuscis auctae. Corpore nigro flavo-picto. Facie sulphurea utrinque nigrà. V. PICTURATA.

3. Corpore brunneo. Facie obscure testacea vitta longitudinali media genisque nigris. Femora brunnea apice fulva. **4.**
— Corpore flavo-testaceo interdum subpellucido. Facie flavida haud nigro-vittata. Femora flava. **5.**
4. Antennae articulo 3° fulvo superne brunneo. Abdomen brunneum, metallicum, segmento 2° limbo postico – 3 maculis binis nigris. V. NOTATA.
— Antennae articulo 3° ommino fulvo. Abdomen nigrum, nitidum, segmentis 2 - 3 maculis lateralibus fulvis. V. FULVONOTATA.
5. Pedes fuscano-picei vel nigri at femora flava. **6.**
— Pedes flavo-testacei, tarsorum apice summo fusco. Abdomen subpellucidum apice vix infuscatum, segmentis 2 - 5 vel 3 - 5 macula minuta lateralique nigra auctis. V. TESTACEA.
6. Abdomen segmentis 2 – 3 marginibus parum brunneis, reliquis brunneis. Tibiae tarsique piceae. V. PUNCTIFERA.
— Abdomen basi pellucidum, deindè olivaceum, opacum. Tibiae tarsique nigri. V. MISSIONERA.
7. Alae hyalinae vel griseae macula media antica, magna, subquadrata fusca signatae. **8.**
— Alae fuscae anticè obscuriores. Corpore purpureo chalybeo, metallico: thorax infrâ et utrinque testaceus. Facie antennae, pedes ventreque testaceis. V. OBSCURIPENNIS.
8. Facie, frons, antennaeque testaceis. Alae griseae fascia media fusca posticè abbreviata ornatae. Pedes picei, genicula tarsique obscurè testaceis. Corpore metallicè chalybeo. V. AMBROSETTI.
— Fascie fronteque metallicè viridis vel cyaneis. Antennae nigricantes. Alae vitreae, macula media magna antica punctoque ante apicem sito fuscis ornatae. Pedes nigro-fusci vel nigri saepius viride micantes. Corpore suprà splendidè viridè vel cyaneo-viride subtus cupreo refulgente. V. OBESA.

(60) 1. Volucella obesa, FABRICIUS.

Syrphus obesus, FABRICIUS, Syst. entom., 763, 5, (1775), et Entom. Syst., IV, 282, 15 (1793). — Systema Antliat., 227, 14 (1805).

Ornidia obesa, ST. FARGEAU *et* SERVILLE, Encycl. method., X, 786 (1825). — WALKER, Linn. Trans., XVIII, 346, 41 (1837).

Volucella obesa, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 199, 8 (1830). — MACQUART, Hist. nat. Dipt. I, 494, 5 (1834) *et* Dipt. exot., II, 2, 21 (1842). — RONDANI *in* BAUDI *et* TRUQUI, Studi entom., 64, 1 (1845). — EJUSDEM, Dipt. aliqua etc., 1, 1 (1868). — WALKER, List. of Dipt., 3, 637 (1849). — SCHINER, Novara Exp., II, 356, 53 (1868). — RONDANI.

Dipt. aliq. in Am. merid. lecta, p. 1, 1 (1868). — WILLISTON, Synopsis, 143, pl. V, f. 9 (1886).

Volucella azurea, PHILIPPI, Verhandl. zool-bot. Gess. Wien., XV, 734, pl. 26, f. 35 (1865).

Aeneo-viridis, nitidissima, interdum subcyanea, parce nigro-pubescens, abdomine segmentis 4-5 tamen flavido-pubescentibus. Antennis nigricantibus, stylo flavido instructis. Barba grisea. Oculis griseo-hirtulis. Capite vertice cyaneo vel obscurè viride, nigro-piloso. Mesonoto interdum lineis nudis viridibus vel purpureis ornato videtur. Alis vitreis, dilutissime flavicantibus, macula antica media fusca ad costam usque ad nervulos medios transversos extensa, punctoque fusco ante apicem sito signatis. Halteribus albidis. Pedibus nigro-fuscis vel nigris, certo situ viride micantibus. Abdomine subtus pernitido, cupreo-cyaneo-virideque secundum lucem refulgente. — Long. 8-12 millim.

Hab. observ.: Brasilia (FABRICIUS. — WIEDEMANN. — WALKER. — RONDANI). — Chile (PHILIPPI). — Isl. of France, Surinam, Jamaica, Honduras, Carthagena (WALKER). — Asia et Am. merid. (MACQUART). — América, Asia et Africa (MACQUART). — Am. merid. (SCHINER). — Santo Domingo, México, Novo México et Florida (WILLISTON). — Ins. Guadalupe et Cuba (auctor). — Resp. Arg.: *Buenos Ayres, Tucuman, Chaco, Misiones* (E. L. HOLMBERG), *Moconá* (J. B. AMBROSETTI).

Esta *Volucella*, casi cosmopolita, se halla tambien en Buenos Ayres, pero sólo en las cercanías del río Paraná y nunca la he visto en la region central de la Provincia; tampoco he recibido ejemplares de las demás comarcas del interior de la República, alejadas de nuestra gran arteria fluvial; en cambio, abunda en el Chaco y en Misiones, de donde el DR. EDUARDO L. HOLMBERG y el Sr. JUAN B. AMBROSETTI me han traído numerosos ejemplares, informándome el primero que es comunísimo sobre las materias fecales, á las que acuden con tanto afán como la *Compsomyia macellaria* FABRICIUS y otros *Muscidae*. Segun MACQUART, todos los viajeros están contestes en afirmar que esta especie gusta de posarse sobre los ganados, hecho que está en contradiccion con los hábitos de las demás *Volucella*. No dejan de ser singulares estos detalles de costumbres que inducen á pensar que la *Volucella obesa* no es parásita de los hime-

nópteros, como otras de su género, sinó que depone sus huevos en los estiércoles como las *Rhingia* y muchos *Syrphidae*.

(61) **2. Volucella Ambrosettii,** n. sp.

Metallicè chalybea; facie, fronte antennisque testaceis, super antennas nigro-unimaculata; thorace tenuiter flavido-pubescente et nigro-piloso setulosoque, pedibus piceis, geniculis tarsisque obscurè testaceis; alis griseis costa basique fuscano-flavido tinctis, fascia media fusca posticè abbreviata ornatis. — Long. 12 millim. (♀), *14 millim.* (♂).

Cum *Volucella purpurea* Walker valdè convenit, differt autem abdominis basi, ventre pedibusque haud ferrugineis et fronte nigro-signata. *Caput* anticè testaceum posticè nigrum, facie conica apice acuminata medium versus modicè tuberculata, fronte super antenarum basin in fundo testaceo macula obtriangulari nigra notata, occipite cinereo-pruinoso. *Antennae* testaceae, chaeta testacea, fusco-plumosa. *Proboscis* picea, apice rufesca. *Oculi* picei, flavido villosi. *Thorax* suprâ chalybeus, nitidus, tenuiter griseo-flavido-tomentosus, fusco-nigro-villosus et nigro-setosus; *pleurae* piceo-testaceae leviter chalybescentes, nigro pilosae et setosae. *Scutellum* chalybeum, nitidum, nigro-setosum. *Alae* obscurè griseae, fascia media magna subquadrata posticè abbreviata sed appendiculata nigro-fusca signatae, cellulis subcostali radicalibusque flavido-fuscano-tinctis, vena anali et posticali anguste nigro-fusco-marginatis. *Halteres* albi. *Pedes* picei, femora postica nigra nitida, geniculis, tibiarum basi et apicè tarsisque obscurè testaceo-piceis. *Abdomen* ubique chalybeum, nitidissimum, nigro-pubescens et tenuiter obsoleteque flavido-pruinosum.

Hab. observ.: Resp. Argentina; Misiones *in Moconá* (Ambrosetti).

Se parece notablemente á la *V. purpurea* Walker (List of Dipt., III, 637) en el color, talla y caracteres de grupo, pero es bien diversa por su abdómen de color azul-violeta, muy brillante en

todas partes, y no con el vientre y la base de él de color de herrumbre como en la especie de WALKER.

Haciendo debida justicia al descubridor de esta especie, el Sr. JUAN B. AMBROSETTI, dedícosela en muestra no sólo de amistad, sinó tambien en agradecimiento de los muy raros dípteros que, en diversas ocasiones, me ha comunicado, procedentes de las provincias de Santa Fé, Entre-Rios, Corrientes y singularmente de Misiones, donde acaba de efectuar un fructuoso viaje de exploracion, cuyos resultados mas tarde se leerán con interés en el Boletin ó en las Actas del Museo de La Plata.

(62) 3. **Volucella obscuripennis**, n. sp.

Metallicè purpureo-chalybea; thorace suprâ subcupreo, infrâ et utrinque testaceo; facie, antennis, pedibus ventreque testaceis; alis fuscis anticè obscurioribus. — Long. 11 millim.

Caput anticè, infrâ et posticè infernè testaceum, occipite suprâ et utrinque nigrum cinereo-pruinosum, facie sat breve apice rotundato-truncata medium versus modice tuberculata. *Oculi* fusco-rufi et fusco-pilosi. *Antennae* testaceae, chaeta testacea fusco-plumosa. *Proboscis* brevis, subrecondita, testacea. *Thorax* suprâ chalybeo-cupreus, nitidus, fusco-pubescens, infrâ et utrinque testaceus, fuscano-pilosus. *Scutellum* obscurè chalybeum, nigro-setosum. *Alae* fuscae anticè praesertim, apicem versus magis obscuratae fere nigro-fuscae, cellulis omnibus in fundo fusco obscurius marginatis. *Halteres* albi. *Pedes* testacei. *Abdomen* suprâ chalybeo-purpureum, pernitidum, nigro-pubescens, infrâ segmentis duobus primis testaceis, nigro-pilosis, reliquis chalybeo-purpureis nigro-villosis et pilosis.

Hab. observ.: Resp. Argentina: Misiones *in Monteagudo* prope ripas Uruguayensis fluvius (AMBROSETTI).

Esta especie, hallada por mi amigo el Sr. JUAN B. AMBROSETTI en la *picada* de Paggi (Departamento de Monteagudo, en Misiones), se parece algo á las *V. fuscipennis* MACQUART y *V. abdominalis* WIEDEMAMN, pero es bien diversa de ambas.

(63) **4. Volucella notata,** Bigot.

Volucella notata, Bigot, Ann. Soc. entom. France, 5ª ser., V, 495, 6 (1874). — Van der Wulp, Tijds. voor Entom., XXV, 122, 4 (1882). — Bigot, Ann. Soc. entom. Fr. Dipt. nouv. ou peu conn., 65 (1883).

« *Antennis fulvis, segmento tertio elongato, superne brunneo; facie obscure testacea, vitta intermedia nigro nitido, genis utrinque lineâ brunnea; fronte nigro nitido; thorace brunneo parum aenescente et flavo villosulo; scutello fulvo; abdomine brunneo metallico, segmento 2 limbo postico-3 maculis binis, nigris; calyptris et halteribus albidis; femoribus brunneis, apicè fulvis, tibiis tarsisque fulvis, apicè brunescentibus; alis hyalinis, puncto marginali quadrato et venâ primâ transversali, nigris. — Long. 7 millim.* (Bigot). »

Hab. observ.: Montevideo (Bigot). —Resp. Argentina (Van der Wulp). Prov. Santa Fé *in Rosario* (Holmberg). Prov. Buenos Aires *in Las Conchas* (E. Lynch A.)

Acababa de copiar la descripcion que precede, cuando recibí de mi amigo el Dr. Eduardo L. Holmberg el primer ejemplar que he visto de esta *Volucella,* que, en otro tiempo, halló mi hermano en Las Conchas. La descripcion dada por M. Bigot es muy suficiente y por ello creo innecesario reformarla: mi ejemplar sólo difiere de la característica publicada por Bigot, en tener su escudete de un color que se inclina al testaceo obscuro y con la base de tinte piceo; todo lo demás concuerda con la descripcion. La talla, coloracion y *facies* de esta *Volucella* le dan, á primera vista, una falsa apariencia de *Eristalis furcatus* Wiedemann. Mi ejemplar fué capturado en Febrero de 1885.

(64) **5. Volucella fulvonotata,** Bigot.

Volucella fulvonotata, Bigot, Ann. Soc. entom. Fr., ser. 5ª, V, 476, 7 (1874).

Priori simillima. Exceptis: antennis fulvis; abdomine nigro

nitido, segmentis 2 et 3, maculis utrinque fulvis. — Long. 7 millim. (♀).

Hab. observ.: Montevideo (Bigot).

Esta especie, como lo sospecha su autor, me parece que no es sinó un ejemplar más oscuro de la anterior, ya sea por haber alcanzado mayor madurez ó por ser simple variedad.

(65) 6. **Volucella testacea**, Rondani.

Volucella testacea, Rondani. Essame d. var. sp. d' Insetti Ditteri Brazil (1848). — Bigot, Ann. Soc. entom. Fr., 78 (1883).

Dilute testacea, tenuiter parceque flavido-villosula; alis hyalinis apicè obsoletè cinereis, margine costali medium versus puncto fusco praeditis, cellula subcostali apice parum flavicante. Halteribus basi testaceis apice pallidè viridulis. Abdomine testaceo, subpellucido apice magis obscuriore, segmentis 2-5 vel 3-5 apice utrinque macula callosa, minuta, nigra, nitida instructis et interdum medium versus prope marginem posticam plus minusve distinctè fusco-maculatis. Tarsorum apice fusco.— Long. 7 millim.

Hab. observ.: Brasilia (Rondani). — Resp. Argentina, *Formosa in Chaco* (E. L. Holmberg).

Es una linda *Volucella*, notable por su color testáceo semitransparente, sus antenas y patas rojizo-amarillentas, sus alas diáfanas con una manchita parda en medio del borde costal. Tres ejemplares que se hallan en mi coleccion me fueron traídos del Chaco por el Dr. Holmberg.

En dos de mis ejemplares no existen las manchas laterales de color negro en el segundo arco dorsal del abdómen y ni en éste, ni en los demás, se ven rastros de parduzco en el medio de su borde posterior. Es muy posible que, en su *maximum* de variabilidad, esta *Volucella* no tenga manchas abdominales, ya que, como se vé, suelen faltar en el segundo segmento.

(66) 7. **Volucella punctifera,** Bigot.

Volucella punctifera, Bigot, Soc. entom. France, 475, 5 (1874), *et* Op. cit., 78 (1883).

Corpore facieque testaceo-flavidis, subpellucidis. Antennis rufescentibus chaeta rufesca fuscano-plumosa instructis. Facie infra antennas fortiter excavata, deindè uni-tuberculata. Oculis fusco-cupreis, pallidè flavido-villosis. Thorace suprâ paulo dense at longe utrinque breviter, pallidè fuscano-flavido-piloso. Alis hyalinis leviter flavicantibus; cellula subcostali apice dilute testacea ; prope alarum marginem anterioren puncto medio fusco ornatis ; venis fere ubique testaceis ; vena transversa discoidali fortiter obliqua ; cellula discoidali ad angulum posticum rotundata. Scutello sparsim sat longe ut thoracis dorso pilosulo. Halteribus testaceis. Pedibus flavidis ; tibiis tarsisque fuscano-piceis. Abdomine segmentis 2-3 marginibus parum brunneis, reliquis apicalibus brunneis. — Long. 8 millim.

Hab. observ. : Brasilia *in Amazonia* (Bigot). — Resp. Argentina *in Córdoba* (Frenzel).

Tengo á la vista un ejemplar (♂) de esta *Volucella*, cazada por el Dr. Frenzel en la provincia de Córdoba y entregada por él al Dr. Cárlos Berg, por entonces Director del Museo de Historia Natural de Montevideo y actualmente del de Buenos Ayres, quien tuvo la amistosa deferencia de someter á mi exámen el indivíduo en cuestion.

El ejemplar argentino no conviene, de todo en todo, con la descripcion de M. Bigot, pues tiene dos puntos pardos en el escudete unidos entre sí por una angosta tirilla del mismo color, la que contornea el márgen posterior del escudete, sin alcanzar á los lados de él. Se asemeja singularmente á *V. testacea,* pero ofrece capitales diferencias en las nervaduras de las alas.

(67) **8. Volucella missionera,** n. sp.

Dilute testacea, scutello posticè nigro-bipunctato; alis flavicantibus, puncto fusco stigmatico auctis; pedibus flavo-testaceis, tibiis tarsisque nigris, illis basi plus minusve piceis; abdomine obscure viride, sub-opaco, basi pellucido. — Long. 8-8 $^1/_2$ millim. (♀).

Statura et summa similitudine praecedentis, tibiis tarsisque autem, obscurioribus et longius nigro-pilosis et abdomine basi pellucido, suprâ fere ubique (basi excepta) obscurè viride, subopaco, differre videtur.

Hab. observ. : Misiones, *Alto Uruguay* (J. B. Ambrosetti).

Es parecidísima á la anterior por el color general de un testáceo claro, las nervaduras, tinte y punto estigmático de las alas y las dos manchitas negras del escudete, pero tiene el dorso del abdómen de color verde aceitunado y sin lustre metálico, siendo semi-transparente la base de él, así como el vientre, y además las tibias y los tarsos son negros en su mayor parte, vestidos con un vello negro más largo y denso que en la especie precedente. Los dos ejemplares que tengo á la vista, son hembras, circunstancia que induce á dudar de su independencia específica respecto á la *V. punctifera* Bigot, de la que sólo se han descrito machos.

(68) **9. Volucella picturata,** n. sp.

Nigra, flavo picta, flavo-nigroque pilosa: antennis obscurè-testaceis; facie sulphurea utrinque nigra; thorace nigro angulis anticis et posticis maculaque media ante scutellum sulphureis; scutello subpellucido, dilute flavo; alis subhyalinis basi anticeque flavicantibus, apice fasciaque media posticè abbreviata fuscis; pedibus piceis, tarsis testaceis; abdomine piceo-fusco basi latè flavo, segmentis 3-4 utrinque flavo-maculatis. — Long. 5-6 millim.

Caput anticè pallidè flavum, dilutissime flavido-villosum, posticè nigrum, griseo-pruinosum ; *genae* nigrae, nitidae; *tuberculus ocelliferus* nigro-pilosus ; *facie* conica medio modice tuberculata apice infuscata. *Oculi* nigri, nigro-villosi. *Antennae* testaceae. *Thorax* niger, nitidulus, angulis anticis, posticis, callo humerali maculaque media ante scutellum sita sulphureis, suprâ sat longe denseque sulphureo-pilosus, fascia media nigra transversa e pilis composita ornatus, *pleurae* flavo-, nigroque parce pilosae. *Scutellum* subpellucidum, dilute flavum, apice nigro-pilosum. *Alae* subhyalinae, basi dimidioque costali flavidis deindè apicem versus margineque costali testaceae, apice margine postica fasciaque media fere duplicata, posticè abbreviata et acuminata, fuscis, nervulis transversis obscure fusco-marginatis. *Halteres* testaceo picei. *Pedes* nigro-picei, femorum basi dilute flava, tarsique testacei. *Abdomen* suprâ fusco-nigrum, segmento 1° ubique, 2° fere toto, apice excepto, pallucidis, dilute flavis, reliquis utrinque macula extrorsum arcuata et angustata flava signatis, subtus dilutisime flavum apice nigro-fuscum.

Hab. observ. : Resp. Argentina: Misiones, *Picada de Paggi* (Ambrosetti).

Tan pequeña como bonita *Volucella*, pertenece al grupo de la *V. pulchripes* Bigot (Ann. Soc. entom. Fr., 480, 1875) con la que tiene grande semejanza, pero de la cual se aparta por la falta de banda negra á lo largo del medio de la cara y el color de los balancines, rodillas y abdómen. Tiene el aspecto de una abejita manchada de amarillo azufrado sobre fondo negro. Los ejemplares que poseo, (2 ♀), los debo al Sr. Juan B. Ambrosetti, quien los coleccionó en la *picada* de Paggi, cerca del Alto Uruguay, en el Departamento de Monteagudo, perteneciente á nuestro territorio de Misiones.

XXIII. **Temnocera**, St. Fargeau *et* Serville.

Temnocera, St. Fargeau *et* Serville, Encycl. méthod., X, 786 (1825).— Macquart, Hist. nat. d. Dipt., I, 495, 10, pl. 11, fig. 10 (1834). — Ejusdem, Dipt. exot., II, 2, 26 (1842). — Blanchard, Hist. d. ins. II, 476 (1845).—

SCHINER, Novara Exp., II, 339, (1868). — BIGOT, Ann. Soc. entom. France, 249 (1883).
Atemnocera, BIGOT, Ann. Soc. entom. Fr., 249 (1883).
Volucella (pt.), WILLISTON, Synopsis, 143 (1886).

Corpus crassum, subnudum. *Caput* thorace paulo latius, posticè planum, antice convexum, fronte plus minusve prominente, facie medium versus haud callosa infrà antennarum insertionem magis minusve excavata. *Oculi* ovati at posticè subrecti, villosi, maris suprâ approximati, feminae separati. *Antennae* capite distinctè breviores, articulis duobus primis brevibus setulosis, ultimo elongato praecedentibus duobus prope quadruplo vel quintuplo longiore, oblongo, saepius suprâ ante apicem emarginato, stylo basali sat longe at saepe sparsè-piloso aucto. *Thorax* subquadratus, modicè convexus. *Scutellum* semi-circulare sat magnum posticè sex vel octo dentatum vel tuberculato-spinosum. *Alae* sat amplae, divaricatae, posticè undulatae, cellula marginali clausa, submarginali apice angusta, cellula prima postica extus modice sinuosa haud appendiculata, secunda postica haud appendiculata apice postico obtusè rotundata. *Calyptra* satis magna. *Halteres* mediocres. *Pedes* modicè elongati sat tenues, pilosuli, *tibiae* apice inermes, *tarsi* tibia haud longiores articulo primo sequentibus conjunctis aequelongo at crassiore. *Abdomen* breve, subrotundum, thorace paulo latius, convexiusculum 5-annulatum, crebre punctulatum, tenuiter pilosum.

El género *Temnocera* participa de casi todos los caracteres de *Volucella*, del que difiere por sus antenas, casi siempre escotadas en la arista dorsal del tercer artejo y el escudete armado de seis á ocho puntas espinosas. En cuanto á las *Atemnocera*, separadas de las *Temnocera* por M. BIGOT (Ann. Soc. entom. Fr., 1882, Bull. 12), carecen de signos genéricos suficientes para autorizar su colocacion independiente de estas últimas ; de los caracteres alegados por M. BIGOT para fundar su género, sólo hay uno diferencial con la generalidad de las *Temnocera* y que él expone en los términos siguientes : « *antennarum segmento tertio ovali, modice elongato... chaeto dense villoso* », detalle que, como bien se vé, es de menos que secundaria importancia : parece que posteriormente (Julio de

1883), el autor ha modificado radicalmente su opinion, pues al ocuparse de los géneros *Volucella* y *Phalacromyia* (Ann. Soc. entom. Fr., 62, 1883), dice: « Les *V. scutellata* (MACQUART, Dipt. exot.) et *spinigera* (WIEDEMANN), en raison de leur *écusson armé de fortes épines*, appartiennent certainement au genre *Temnocera* », de lo que se puede inferir que considera infundado su género *Atemnocera*. Estos dípteros frecuentan las flores y se comportan, en el estado adulto, como los *Eristalis*, cuyos impetuosos movimientos parecen imitar; probablemente son parásitos de algunos *Xylocopitae* (Hymenoptera), en la vecindad de cuyos nidos no es raro hallarlos. WILLISTON incluye este género entre las *Volucella*, pero, por sus mismas observaciones, se vé que no conoce *de visu* el género de SAINT-FARGEAU.

TABULA SPECIERUM

1. Mesonotum posticè muticum. **2.**

— Mesonotum posticè, transversim, seriatim horizontaliterque 6- spinulosum. Facie fronteque fulvis. Thorax niger obscure testaceo-limbatus. Scûtellum fortiter 4-dentatum. Alae hyalinae anticè macula media subquadrata fusca instructae. T. SPINITHORAX.

2. Scutellum posticè dentatum. Alae fusco maculatae. **3.**

— Scutellum posticè 6-tuberculatum, tuberculis seta apicali spiniformi instructis. Alae hyalinae inmaculatae. Thorax testaceo-limbatus. T. SCUTELLATA.

3. Alae anticè macula magna, media, obtriangulari, nigro-fusca, signatae. Thorax omnino niger. Scutellum 8- dentatum. T. SPINIGERA.

— Alae anticè macula minutà, stigmatica, fuscana, signatae. Thorax niger, flavido-marginatus. Scutellum ut in *T. spinigera* dentatum. T. RECTA.

(69) **1. Temnocera spinigera**, WIEDEMANN.

Volucella spinigera, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 197, 5 (1830).— WALKER, List. of Dipt. III, 636 (1849).

Temnocera spinigera, MACQUART, Dipt. exot., II, 2, 27, 1, tab. 7, f. 1 (1840). Dipt. exot. Suppl. 1, 126 (1846). — VAN DER WULP, Tijds. voor Entomol., XV, 123, 5 (1882).

Atemnocera spinigera, BIGOT, Ann. Soc. entom. France Bull., 2, 2 (1882).

Temnocera fulvicornis, BIGOT, Ann. Soc. ent. Fr. 547, 1 (1883).

Capite antice superneque dilute flavicante-testaceo secundum lucem margaritaceo-micante, postice nigro, medio supero testaceo excepto, cinereo-pruinoso. Oculis fuscis, cupreo-micantibus, posticè angustè albo-marginatis. Antennis testaceis, articulo 3° suprâ, ante apicem angustato, sinuato. Thorace suprâ nigro, nitido, tenuiter fuscano-pubescente; pleuris fusco-nigris, fuscano-villosis; scutello fusco, spinis dentiformibus octo posticè armato. Alis hyalinis, plus dimidio costa maculaque media sub obtriangulare abbreviata fuscis. Pedibus nigro piceis. Abdomine nigro-violaceo, densissime punctulato, tenuiter at dense nigro-pilosulo. — Long. 12 millim.

Hab. observ.: Resp. Uruguay *in Montevideo* (WIEDEMANN). — Brasil (MACQUART). — Am. merid. (WALKER). — Resp. Argentina (ubi? VAN DER WULP); *in Prov. Buenos Aires, Las Conchas, Baradero, Chascomús* (equidem) Chaco *in Formosa, Posadas et Santa Ana in* Territorio Missionum (HOLMBERG). Prov. Tucuman, Salta (eodem), Prov. *San Luis* (GONZALEZ ACHA). Prov. Entre-Rios (AMBROSETTI). Buenos Ayres (BIGOT).

Es comun, casi en todas partes, durante el Otoño; sin embargo, parece que escasea en las provincias andinas, á lo menos no he recibido ningun ejemplar de esa procedencia. La creo parásita de la *Xylocopa splendidula*.

(70) 2. **Temnocera recta**, VAN DER WULP.

Temnocera recta VAN DER WULP, Tijds. voor Entomol., Amerikaan. Dipt., XXV, 125, 6 (1882).

Habitus fere omnino ut *Temnocera spinigera*, differt autem, fronte haud prominente facie medium versus minus tumidula, epistomate subperpendiculare, thorace utrinque sordidè flavido-marginato, alis hyalinis haud maculatis sed anticè medium versus puncto stigmaticali nigro-fusco signatis. — Long. 13 millim. (♀).

Hab. observ.: Resp. Argentina (VAN DER WULP), *in* Prov. *San Luis* (GONZALEZ ACHA).

Un ejemplar (♀) que debo á la atencion del Sr. Justo Gonzalez Acha, corresponde á esta especie; su aspecto difiere poco del de la *Temnocera spinigera*, con excepcion de los caracteres que dejo señalados, siendo de escasa importancia los demás, pues tambien los ofrecen las muchas variedades de la *spinigera;* el detalle más resaltante de esta especie, consiste en la ausencia de la gran mancha triangular y pardi-negra que tienen las alas de la *spinigera*, además de su frente notablemente menos saliente. Los ejemplares de Van der Wulp, coleccionados por nuestro malogrado colega el Dr. Weyenbergh, probablemente en la provincia de Córdoba, son algo menores que el mio, pues sólo miden de 10 á 11 milímetros de longitud.

(71) **3. Temnocera scutellata**, (Macquart) Schin.

Volucella scutellata, Macquart, Dipt. exot., II, 2, 25, 9, pl. 6, fig. 2 (1842). — Blanchard *in* Gay, Hist. física y pol. de Chile, Zool., VII, 404 (1852). — Philippi, Aufzähl. d. chil. Dipt. 139, 1 et Verhandl. zool.-bot. Gessell. Wien., 733 (1865).

Temnocera scutellata, Schiner, Novara Exp., II, 359 (1868). — Bigot, Ann. Soc. entom. Fr., 62 (1883).

Temnocera andicola ? Bigot, Ann. soc. entom. Fr., 548, 2 (1883).

Cyaneo-nigra, breviter nigro-villosa. Facie fronteque flavidis, illa apicem versus nigricante, hac nigro-pilosa. Antennis dilute testaceis. Oculis albido-flavido-villosis. Thorace suprâ nigro, flavido-testaceo vel rufo-limbato, in fundo nigro nigro-piloso, at in rubedine flavido-villoso. Scutello rufo, posticè minute tuberculato sed fere setoso-spinoso. Alis hyalinis basi leviter flavicantibus, stigmate maculaque media posticè plus minusve abbreviata vel evanescente fusca, signatis, nervulis transversis mediis saepius obscurè fusco-marginatis. Halteribus fulvis. Pedibus nigris, tibiis tarsisque fuscis. Abdomine nigro-villoso. — Long. 11-13 millim.

Hab. observ.: Chile (Macquart. — Blanchard. — Philippi. — Bigot). — Resp. Argentina *in Mendoza* (E. Lynch A.). — Resp. Uruguay *in Palmira* (E. Lynch A.)

Describe M. Bigot su *T. andicola* con «*antennis*» y «*facie fulvis*»

lo que conviene bastante bien á la *scutellata* de MACQUART, la da cara « *conoidalis apice truncata, fortiter tuberculata, infra antennarum insertionem fortiter excavata* » que tambien conviene á la especie de MACQUART; el « *thorace fulvo-rubido, tergo late nigro* » de *T. andicola* no difiere en nada, á mi juicio, del « thorace rufo-limbato» de la *scutellata ;* el color del escudete es igual en una y otra especie, pero BIGOT atribuye sólo cuatro espinas á su especie, en vez de seis que tiene la *scutellata*, pero, como estos apéndices varían en número y además que, aunque montados sobre un tubérculo, son setiformes en la *scutellata*, no sería difícil que, ó fuera una variedad, ó que las cerdas espinosas se hubieran perdido, siendo tan frágiles, como lo son en general los apéndices de esta clase; las « *calyptris fuscanis* » y los « *halteribus pallide testaceis* » son de *scutellata*, así como lo demás, si se interpreta cada una de las descripciones. Lo único que me hace dudar un poco de esta sinonímia, es que M. BIGOT no menciona el color oscuro del extremo de la cara, el cual es, por lo general, muy aparente.

(72) 4. **Temnocera spinithorax**, n. sp.

Nigra, nitida: facie antennisque fulvis, oculis thoraceque piceo-limbato dense aureo-sericeo-villosis hoc margine postica uniseriatim 6-spinoso et suprâ longitrorsum nudo 4-vittato; scutello piceo posticè magne 4-dentato ; alis hyalinis macula fusca antica media signatis; pedibus piceis; abdomine nigro-piceo nigro-pilosulo. — Long. 14 millim.

Caput posticè nigro-fuscum griseo-flavido-pruinosum et tomentosum, anticè cum vertice fulvum, nitidum, tenuiter fulvo-pilosulum; vertice prope marginem posticam subtiliter nigro-villosulo; facie subter antennas fortiter excavata deindè medio rotundatè tuberculata. *Antennae* cum seta plumata fulvae; articulo tertio ante apicem môdicè emarginato. *Oculi* fusco-picei breviter dense aureo-sericeo-villosi. *Proboscis* nigro-picea basi dilutiore. *Thorax* suprâ nigro-piceus, nitidus, postice et utrinque piceo-testaceo-marginatus sat dense tenuiterque aureo-sericeo-villosus at vittis longitudinalibus 4 nudis signatus, marginibus lateralibus

externis angulisque posticis parce nigro-setosis, margine postica medium versus spinulis sex horizontalibus, acutis transversim uni-seriatimque dispositis armata; pleuris obscurè piceis, nigro pilosis. *Scutellum* piceum nitidum, nigro-pilosulum at basi et utrinque prope basin aureo-sericeo-pilosum, posticè dentibus magnis acutis spiniformibus 4 armatum inter dentes 2 medios apice depressum. *Alae* hyalinae, piceo-venosae, basi parum flavicantes, anticè medio macula sat magna subquadrata fusca signatae: nervulus spurius conspicuus piceus in macula fusca medium versus tamen subhyalinus vel interruptus. *Halteres* basi pallidè testacei, apice albidi. *Pedes* obscure picei, nigro-pilosi; *pulvilli* pallidè flavidi. *Abdomen* thorace latius, subrotundatum, nigrum, obsoletissimè vix perspicuè violaceo-, vel piceo-micante, suprâ nitidulum subtilissime dense breviterque nigro-pilosum, segmentis basi apiceque laevigatis, nudis, inferne pernitidum laeve, subnudum.

Hab. observ.: Chaco *in Azara* (Boman). — Misiones *in Piray-guazú* (Ambrosetti).

En la coleccion de la Escuela Normal de Profesoras de Buenos Ayres, figura un bello ejemplar (♀) de esta especie, el que me ha servido de tipo para la descripcion: fué capturado por el Sr. Boman en la Colonia Azara, cerca del Rio Bermejo (Chaco), en Noviembre de 1888. Es muy vecina de la *T. spinigera*, pero se distingue muy bien por el vello dorado que viste los ojos y el tórax, el tamaño menor y la forma casi cuadrada de la mancha parda de las alas, la cara más fuertemente excavada debajo de las antenas, el tubérculo facial más pronunciado, las cuatro fuertes espinas dentiformes de su escudete, la abolladura del extremo de éste, la fila de espinitas horizontales en el márgen posterior del mesonoto, y finalmente, por las cuatro rayitas desnudas que se destacan sobre el fondo finamente velludo del tórax y por la cara y frente de color amarillo-testáceo muy vivo. De todas las demás especies del género se aparta por la série transversal de espinitas en el borde ante-escutelar. Los dientes espinosos del escudete tienen una figura particular, son gruesos en la mitad basal y el resto visible y bruscamente adelgazado en forma de espina, pero no de cerda como en *T. scutellata*.

La *Temnocera spinithorax* no debe escasear en Misiones, pues de allí me ha traído mi amigo el Sr. Juan B. Ambrosetti, cinco buenos ejemplares (♂ ♀), capturados durante su viaje desde las márgenes del Alto Uruguay á las del Alto Paraná, á través del territorio de Misiones.

(Continuará).

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de......... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis.......... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao............. Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............ Palermo (It.).
Reid, Walter F............. Lóndres.
Ströbel, Pellegrino.......... Parma (Ital.).
Denza, F............... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano....... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Albertoli, Giocondo.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltran, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago.
Brian, Santos
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Caleri, Wenceslao
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Crotto, Silvano.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eguzquiza, Rafael
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Pastor.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Tomas B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Velez, Alej.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Hary, Pablo
Herrera Vegas, Rafael.
Hidalgo, Martin
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvnaldo.
Llosa. Alejaldro.
Lucero, Apoinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mignagüy, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molteni, José F.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.

Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Peyret, Alejo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Reca de, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz de los Llanos C.
Ruiz, Hermógenes
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Samper, Sebastian
Sanchez, Emilio J.
Sangas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabairrouse, Eugen.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Soria, David E.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valle, Pastor del.
Varangot, Avelino.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernet Cilley, Luis.
Victorica y Soneira, J.
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor JOSÉ PELIZZA.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA.
Dor ATANASIO QUIROGA.
Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

NOVIEMBRE DE 1892.— ENTREGA V.— TOMO XXXIV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.. $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte....... .... » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680
1892

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

NOVA HEMIPTERA

FAUNARUM

ARGENTINAE ET URUGUAYENSIS

POR EL

Dr CARLOS BERG.

(Continuación)

ISCHNIAS BERG, n. gen.

Corpus robustum, altiusculum et satis elongatum. Caput verticale, ante oculos distincte impressum, in vertice impressionibus duabus praeditum; tylo producto; loris buccatis. Oculi mediocres pronoto contigui. Antennae longae, articulo primo capite permulto longiore, secundo primo vix duplo longiore. Rostrum coxas posticas superans. Pronotum decliviusculum, collare distincte instructum, ad angulos basales impressum et ad margines laterales subsinuatum. Scutellum triangulare, ante medium impressum. Hemelytra parallela, basi pronoti non latiora; commissura longa; cuneus parviusculus; membrana bicellulata, cellula majore longissima. Venter medio subcarinatus, utrimque abrupte declivis, basi parum constrictus.

«Nov. gen. divisionis *Capsaria*. Caput verticale. Lorae buccatae. Maculae nitidae verticis inter oculos. Impressiones utrimque intra angulos basales

pronoti. Longitudo articuli primi antennarum etc. (REUTER).» Praeterea corpore robusto, altiusculo et elongato, pronoto sat declivi et marginibus lateralibus sinuatis, nec non hemelytris parallelis cellulaque majore membranae longissima, admodum insigne.

116. **Ischnias saltensis** BERG, n. sp.

Elongatus, breviter et parce pubescens, niger, sat opacus, maculis duabus ad margines laterales extensis lineaque media pronoti, scutello maxima ex parte, hemelytrorum costa apiceque, dimidio terminali clavi, cuneo, apice excepto, marginibus pectoris, dorso abdominis, connexivo discoque ventris basin versus, sordide albis; membrana laete fuligenea; antennarum articulo primo rufescenti, basi albido, apice lateritio, secundo dimidio terminali piceo.

Femina long. corp. 5, cum alis 6,2; lat. 1,6 mm.

Species habitu *Neosiliae sorariae* Dist. aut *S. viduatae* Dist. (Biol. Centr.-Amer. Rhynch. tab. 29, fig. 2, et tab. 27, fig. 21), et praeterea *Plagiorhammae suturali* H.-Sch. (Wanz. fig. 383 et Reut., Hem. Gymn. Eur. IV, tab. 6, fig. 9) non dissimilis. Caput sat nitidum, ante antennas transverse impressum, impressionibus duabus verticis haud pubescentibus, nitidis, subtilissime punctulatis; oculis pronoto contiguis; rostro ad segmentum secundum ventris extenso. Pronotum aegerrime punctulatum, sat declive, maculis duabus medio-lateralibus albis ad margines laterales valde obtusos et leniter sinuatos extensis, lineola media alba partis posticae ad marginem posticum continuata, impressionibus angulorum posticorum glabriusculis. Scutellum basi nigrum. Hemelytra nigro-picea, ad costam, apice, angulis interno et postico exceptis, dimidio terminali clavi cuneoque, tantum apice ipso

excepto, albida; membrana dilute fuliginea, venis concoloribus. Venter basi parum constrictus, pone medium subcarinatus (Pedes desunt).

Patria: Provincia Salta Reipublicae Argentinae.

Un solo ejemplar bastante mutilado en mi colección, y que me trajo de Salta, el Ingeniero D. ALBERTO SCHNEIDEWIND.

Div. ECCRITOTARSARIA.

Gen. ECCRITOTARSUS STÅL.

117. **Eccritotarsus incusus** DIST.

Eccritotarsus incusus Dist., Ann. Soc. Ent. de Belg. C.-R. XXXII, p. LXXXI (1888).

Patria: Provincia Entre-Ríos Reipublicae Argentinae.

No he observado esta especie, de la cual doy en seguida la descripción hecha por el autor:

Ovate, elongate; black; corium pale fuscous, the cuneus and embolium pale luteous with their margins blackish; membrane pale fuscous; legs ochraceous, body beneath black (imperfectly seen owing to specimen being carded). *Antennae black, basal half of first joint ochraceous, second joint about twice the length of first* (Remaining joints mutilatet). *Long. 3,5 mm.* — This species is allied to the Central-American *E. pallidirostris* Stål.

118. **Eccritotarsus luculentus** BERG, n. sp.

Subelongatus, sat nitidus, niger, capite, pronoto, scutello ad latera, rostro pectoreque, parte postica infuscata excepta, rubris; pronoto sparsissime subtiliter et hemelytris dense distincteque pun

ctulatis ; ventre femoribusque rubescenti-indutis, his valde compressis, illo, praesertim in connexivo, sat dense hirto.

Mas long. corp. 6, cum alis 8; lat. hum. 2,5 mm.

Species pictura insignis et facillime recognoscenda. Caput nutans, ante tylum transverse impressum; tylo elevato; oculis validis; antennis nigris, basi ipsa rubescenti, articulo primo apicem versus parum incrassato capite paullo breviore, secundo apice sat incrassato, illo duplo fere longiore. Pronotum nitidum, postice dimidio fere latius quam longius, antice transverse trifoveolatum, marginibus lateralibus anticis distincte marginatis, postico vix sinuato. Hemelytra nigra sat nitida et ubique dense punctulata, ex parte subcoriacea. Dorsum abdominis venterque rubescenti-nigra; connexivo longe hirsuto. Pedes rubescenti-nigri, parce setulosi.

Patria: Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

Un solo ejemplar recogido en la parte septentrional de Misiones, por el señor Backhausen.

119. **Eccritotarsus nigriclavus** Berg, n. sp.

Oblongo-ovalis, sat dense sericeus, ruber, tylo, antennis, macula subrhomboidali disci pronoti, scutello, clavo, apice rostri, nec non etiam pedibus, basi excepta, nigris, membrana fuscescenti, subhyalina ; capite prope collum satis transverse impresso; pronoto distincte punctulato, ante medium impressionibus tribus, quibus intermedia multo majore, praedito.

Femina long. cum alis 4,5; lat. hum. 2 mm.

Species pictura pronoti clavoque perfacile co-

gnoscenda. Caput verticale, nitidum, in vertice distincte transverse impressum; antennarum articulis duobus basalibus inter se aequilongis; rostro coxas anticas paullo superante. Pronotum nitidum, distincte punctulatum, postice quam antice plus quam duplo latius, ante medium triimpressum, impressione media magna subtriangulari, laterali punctiformi, macula nigra disci basin versus fere in lineam continuata, marginibus lateralibus obtusis antice impressione sat profunda praeditis. Scutellum transverse rugulosum et fortiter impressum, sericeum. Hemelytra dense sericea, mox pone medium admodum dilatata, in clavo nigra, ad angulos interno et postico infuscata. Subtus sordide ruber, ex perte rufus; femoribus fuscis, basin versus albidis, tibiis tarsisque nigris.

Patria : Territorium Missionum Reipublicae Argentinae.

El único ejemplar que poseo de esta nueva especie, fué recogido en el Departamento de Monte Agudo de Misiones, por el señor Don JUAN B. AMBROSETTI.

Div. BRYOCORARIA.

Gen. NEOCARNUS DIST.

Biol. Centr.-Amer. Rhynch., p. 289 (1884).

120. **Neocarnus glabratus** DIST.

Neocarnus glabratus Dist., Ann. Soc. Ent. de Belg. C.-R. XXXII, p. LXXXII (1888).
Liocoris glabratus, M. S. ?. Dist., Ann. Soc. Ent. de Belg. C.-R. XXXII, p. LXXXII (1888).

Patria : Entre-Ríos.

No conozco la especie, y doy la copia de la descripción dada por Distant.

Very pale ochraceous, somewhat shining; scutellum pale levigate luteous, its margins narrowly dark castaneous; clavus pale purplish; anterior margin of cuneus and margins of basal cellular areas to membrane pale castaneous; legs and rostrum pale purplish, body beneath and legs pale ochraceous. Long. 5 millim.

Arsinotus Berg, n. subg.

A subgenere Physetonoto Reut., *pronoto postice supra scutellum vix producto, margine basali medio sat late sinuato, scutello solum basi tecto, diversum.*

Por no haber aparecido aún la descripción del género *Physetonotus* Reut., doy solamente estos pocos datos debidos á Reuter, quien ha examinado los ejemplares de la especie en seguida descrita.

121. **Arsinotus albipes** Berg, n. sp.

Niger, antennis, rostro, hemelytrorum costa, cuneo membranaque, hac vena hamata exceptis, nec non etiam pedibus, flavido-albis; pronoto gibbo grosse punctato, subaeneo-micanti; hemelytris opacis, costa tantum coriaceo-punctata; alis iridicoloribus.

Mas et femina long. corp. cum alis 2,3-2,6; lat. hum. 0,7-0,9, parte dil. hem. 1-1,2 mm.

Corpus ovale. Caput latiusculum, verticale, grosse sed in fronte sparsim punctatum; tylo ad basin subconstricto; antennis longis, albidis, articulo primo capite multo longiore, secundo primo plus dimidio longiore; rostro ad coxas medias extenso, apice nigricanti. Pronotum satis gibbum, grosse punctatum, brevissime hirsutum, aenescenti-nigrum, postice quam antice duplo et dimidio la-

tius, antice impressum et bicallosum, marginibus lateralibus obtusissimis, postice supra scutellum parum producto, medio admodum sinuato. Scutellum parvum, medio elevatum, ubique grosse punctatum. Hemelytra in clavo et corio nigra, opaca, tenuiter sericea, fere impunctata, costa dilatata albida, pone medium infuscata, coriaceo-punctata, cuneo albido, basi apiceque perparum infuscato, membrana albida, sat nitida, vena cellulae unicae hamata, ad cuneum haud extensa, fuscescenti. Alae hamo destitutae. Venter medio subcarinato-elevatus, perparce sericeus. Pedes albidi, dense pubescentes.

Patria: Provincia Bonaërensis.

Varios ejemplares recogidos cerca de La Plata, Capital de la Provincia de Buenos Aires, en mi colección y dos en la del Museo Nacional presentados por mí.

Div. PLAGIOGNATHARIA.

Gen. CHLAMIDATUS CURT.

Chlamydatus Curt., Entomol. Mag. I. p. 197 (1833). Reut., Rev. d'Ent. V, p. 122 (1886).
Agalliastes Fieb., Wien. Ent. Monatschr. II, p. 321 (1858).—Reut., Hem. Gym. Eur. I, p. 60 (1878) et III, p. 501 (1883).

122. **Chlamydatus argentinus** BERG.

Agalliastes argentinus Berg., Anal. Soc. Cient. Argent. XVI, p. 77, 95 (1883) et Add. et Emend. ad Hem. Argent. p. 93. 95 (1884).

Por haber demostrado el Dr. REUTER, que el género *Agalliates* Fieb. es sinónimo de *Chlamydatus* Curt., adopto este último nombre genérico para mi especie *Agalliastes argentinus*.

Fam. TINGITIDAE.

Subf. TINGITINA.

Div. TINGITARIA.

Gen. LEPTOSTYLA STÅL.

Enum. Hem. III, p. 120 et 125 (1873).

123. **Leptostyla carmelana** BERG, n. sp.

Ferruginea, capite, pronoto hemelytrisque ex parte isabellinis, antennis pedibusque subferrugineis, spinis capitis sat parvis carinisque pronoti pallidis, hemelytrorum area discoidali maxima ex parte, fascia antemedia partis parce dilatatae membranae costae, nervulis nonnullis partis sinuatae, nec non vitta obliqua lata ad apicem extensa membranae, nigris vel obscure umbrinis; membrana costae basi uniseriata, deinde biseriata et prope apicem triseriata et subquadriseriata.

Mas segmento anali utrimque infra et apice impresso.

Long. cum hem. 4,5 mm.

A ceteris hujus generis vario modo diversa. Caput subocellato-punctatum ; bucculis antice parum prominulis et subcontiguis; spinis valde decumbentibus, media brevissima, prope apicem capitis sita, lateralibus longis; antennarum articulis duobus basalibus simul sumptis longitudine capitis fere aequalis, primo secundo dimidio longiore, tertio longissimo, quarto quinquies tanto longiore. Pronotum satis sericeum et areolatum, carinis

sordido flavido-albidis, uniseriatis, lateralibus mox pone medium convergentibus, vesicula utrimque subtriseriata, antice parum prominula et subtiliter decurva, membrana marginali decolori, medio triangulariter prominula et ibidem biseriato-areolata; apice pronoti longe triangulari, albido. Hemelytra ante medium leviter et ad apicem magis dilatata, membrana costae basi uniseriata, deinde usque ad ultimam partem quintam distincte biseriata, in apice tri- aut subquadriseriata, area discoidali per dimidium hemelytri fere extensa, medio triseriata, angulo apicali hemelytri late rotundato. Alae infumatae. Pedes graciles, femoribus rufescenti-tinctis, tibiis apice tarsisque infuscatis.

Patria : Respublica Uruguayensis (Carmelo).

De esta especie, que no se coloca bien en ninguna de las divisiones del género establecidas por Stål, poseo un solo ejemplar, que fué recogido en Carmelo (de la República Oriental del Uruguay), por el Sr. D. Rodolfo Amargós.

Gen. Monanthia Lep. Serv. (1).

Lep. Serv., Enc. méth. X, p. 653 (1825).
Stål, Enum. Hem. III, p. 122 et 133 (1873).

124. **Monanthia loricata** Dist.

Monanthia loricata Dist., Ann. Soc. Ent. de Belg. XXXII. C.-R. p. LXXXIII (1888).

Patria: Provincia Entre-Ríos Reipublicae Argentinae.

1 En lugar de la abreviación St. Farg. et Serv., usaré en lo sucesivo Lep. Serv. para adherirme, en cierta manera, á las resoluciones del Congreso Zoológico de París, de 1879, la aceptación de las cuales me permito recomendar á todos, por conveniencia de uniformidad.

Por no conocer la especie, que fué descubierta por Van Volxem, transcribo la descripción dada por el autor citado :

Allied to M. parmata, *but differing principally of the much narrower and less target-like processes on each side by the pronotum, which in this species have more the appearance of broad lateral brownish-ochraceous margins. The other characters are almost absolutely identical with those of* M. parmata. — *Long. 3 mm.*

La descripción de la *M. parmata,* originaria del Brasil, reza como sigue :

Fuscous mottled with paler coloration; antennae excluding apical joint, anterior margin, a central longitudinal carina and a large target-like process on each side of pronotum, brownish-ochraceous. Corium with the venation dark fuscous, its costal margin pale luteous with fuscous transverse linear spots, membrane with an obscure pale spot near the apex. Body beneath dark fuscous, femora and tarsi fuscous, apices of femora and the tibiae brownish-ochraceous. — This species is rendered very distinct by the target-like process on each side of the pronotum.

Fam. ARADIDAE.

Subf. ARADINA.

Gen. Aradus F., Fieb.

125 (170). **Aradus angustellus** (Blanch.) Sign.

Brachyrhinchus angustellus Blanch. in Gay, Hist. de Chile. Zool. VII, p. 205; 2 (1852).
Brachyrhynchus? (Aradus?) angustellus Stäl, Enum. Hem. III, p. 147, 13 (1873).
Aradus angustellus Sign., Ann. Soc. Ent. de Fr. Sér. 4, III, p. 576 (1863). — Walk., Cat. VII, p. 37, 43 (1873). — Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. VII, p. 44. 170 et Hem. Argent. p. 138, 170 (1879). — Bergr., Wien. Ent. Zeit. V, p. 97. 1 (1886).

Aradus compressicornis Stäl, Enum. Hem. III, p. 136. 10 (1873). Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. XII, p. 262. 7 (1881).

Patria : Chile. — Respublica Argentina.— Nova Granada.

Según las observaciones de BERGROTH, las dos especies indicadas en la sinonimia, resultan idénticas. Por lo que se ve, este hemíptero tiene una distribución geográfica muy vasta.

Subf. BRACHYRHYNCHINA.

Gen. DYSODIUS LEP.

Lep., Enc. méth. X, p. 654 (1825). — Burm. p., Handb. II, 1, p. 255 (1835). — Spin., Ess. Hém, p. 160 (1837). —A. et S., Hém. p. 304 (1843). — Stäl, Hem. afr. III, p. 31 (1865) et Enum. Hem. III, p. 140 (1873).

126. **Dysodius lunatus** (F.) BURM.

Acanthia lunata F., Ent. Syst. IV, p. 72. 20 (1794).
Aradus lunatus F., Syst. Rhyng. p. 117. 2 (1803). — Wolff, Abbild. Wanz. p. 166. 162, fig. 162 (1800) et Icon. Cim. V, p. 168. 162, fig. 162 (1811). — Guér., Icon. Ins. p. 349, pl. 56. 56, fig. 15 (1838).
Aradus (Dysodius) lunatus Lap., Ess. Hém. p. 54 (1832).
Dysodius lunatus Burm., Handb. II, 1, p. 255. 1 (1835). — Spin., Ess. Hém. p. 160, 1 (1837). — Blanch., Hist. des Ins. III, p. 111, pl. 3, fig. 2 (1840). — A. et S., Hem. p. 304. 1 (1843). — H. Sch., Wanz. VIII, p. 119, fig. 884 (1848). — Stäl, Hem. Fabr. I, p. 95. 1 (1868). — Walk., Cat. VII, p. 8. 1 (1873).— Stäl, Enum. Hem. III, p. 143, 1 (1873).
Depodius lunatus Stäl, Stett. Ent. Zeit. XXIII, p. 437. 262 (1862).

Patria : Brasilia. — Surinam.—Mexico. — Nova Granada. Respublica Argentina.

De esta especie, de distribución geográfica muy vasta, he recibido un ejemplar del Gran Chaco. El Museo de La Plata posee otro ejemplar, que proviene probablemente de Misiones.

Gen. Neuroctenus Fieb.

Neuroctenus Fieb., Eur. Hem. p. 34 (1861). — Stål, Enum. Hem. III, p. 140 (1873). — Bergr., Ofv. Fin. Vet.-Soc. Förh. XXIX, p. 174 (1887).
Mezira p. Stål, Hem, afr. III, p. 31 et 35 (1865).

127 (171). **Neuroctenus centralis** (Berg) Bergr.

Brachyrhynchus centralis Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. VII, p. 44. 171 et Hem. Argent. p. 139. 171 (1879).
Neuroctenus centralis Bergr., Wien. Ent. Zeit. VI, p. 284 (1887).

Patria : Respublicae Argentina et Paraguayensis.

Según las investigaciones de Bergroth, mi *Brachyrhynchus centralis* pertenece al género *Neuroctenus* Fieb. El Sr. D. Julio Koslowsky ha recogido esta especie, en el año pasado, también en el Paraguay, cerca de San Pedro.

Fam: NABIDAE.

Subf. NABINA Reut.

Rev. d'Ent. IX, p. 293 (1890).

Gen. Nabis Latr., Lap., Reut.

Latr., Gen. Crust. et Ins. II, p. 127 (1807).
Lap., Ess. Hém. p. 11 (1832).
Reut., Rev. d'Ent. IX, p. 293 (1890).

Subg. Nabis Reut.

Rev. d'Ent. IX, p. 294 et 307 (1890).

128 (175). **Nabis (Nabis) punctipennis** Blanch.

Nabis punctipennis Blanch.-Vide: Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. VII, p. 86. 175 et Hem. Argent. p. 143. 175 (1879).
Coriscus punctipennis Stål, Enum. Hem. III, p. 113. 10 et 114. 30 (1873).
Nabis argentinus Meyer-Dür., Mitth. Schw. Ent. Ges. III, p. 177, 1 (1870).
Coriscus argentinus Stål, Enum-Hem. III, p. 114. 28 (1873).

Patria: Respublicae Chilensis, Argentina et Uruguayensis.

Según la exposición que recientemente ha dado Reuter, esta especie pertenece al género y subgénero *Nabis*.

La he observado también en Corrientes y en la República Oriental del Uruguay.

129 (176). **Nabis (Nabis) elongatus** Meyer-Duer.

Nabis elongatus Meyer-Dür., Mitth. Schw. Ent. Ges. III, p. 178. 2 (1870).
Coriscus elongatus Stål, Enum. Hem. III, p. 114. 29 (1873).—Berg, Anal. Soc. Cient. Argent. VII, p. 87. 176 et Hem. Argent. 144. 176 (1879).
Nabis Kinbergii Reut., Ofv. Vet.-Akad. Förh. XXIX, 6, p. 90, 21 (1872).
Coriscus Kinbergii Stål, Enum. Hem. III, p. 113. 16 (1873).

Patria: Respublicae Argentina et Uruguayensis.—Australia (Sydney).

Pertenece también al género y subgénero *Nabis*, según la definición moderna de Reuter.

Lo he obtenido últimamente de Córdoba, Corrientes y Misiones.

(Continuará).

LAS VERTIENTES DE AGUA SALADA DE TAPIAS

En el mes de Marzo del año próximo pasado, me trasladé á la Estacion Tapias, de la prolongacion del Ferro-Carril Central Norte, con el objeto de hacer una inspeccion ocular y recojer muestras de una agua salada que brota á 6 kilómetros hácia el naciente de aquella Estacion.

Despues de haber atravesado una region de terreno muy accidentado por ramificaciones del Aconquija, islas de un aspecto sombrío por la ausencia de céspedes, con abundantes incrustaciónes de sulfato de calcio (yeso), recorriendo la mitad de la jornada por el lecho del rio Tapia, llegué al lugar de las vertientes, acompañado de un vaqueano y en buenos caballos que galantemente proporcionó el Sr. Adolfo Lopez.

Las vertientes están situadas una al frente de la otra, al pié de las barrancas de un arroyo extinguido, en medio del cual existe una pequeña corriente de agua salada procedente de otros manantiales situados hácia el oeste y á la cual se incorpora el de las dos fuentes mencionadas para desembocar á muy corta distancia en el rio Salí.

En ambas fuentes el agua fluye cristalina, casi á la altura del lecho del arroyo, de las paredes barrancosas, á través de la capa permeable constituida de arena y piedras de un gris azulado (rocas metamórficas (?), á cuya capa sigue inmediatamente otra superior de arcilla rojiza de un espesor de dos metros, correspondiente casi á la elevacion de las barrancas.

De la fuente situada á la izquierda del arroyo que llamaremos

Nº 1, manan próximamente 9 litros por minuto y 12 litros de la situada á la derecha, que designaremos bajo el Nº 2.

La temperatura de la Nº 1, fué de 29°7 C., y la de la Nº 2, fué de 25°5 C., siendo la del aire simultáneamente observada de 20°8 C. y 30°8 C. respectivamente, temperaturas que corresponden probablemente á la de la capa invariable, pues el exceso de la Nº 1 es debido á que el propietario ha formado al rededor de la vertiente un contorno de piedras donde acumulándose el agua tiende á equilibrar su temperatura con la del ambiente, mientras que en la Nº 2 pude observar la del agua que acababa de brotar.

Dos muestras de ambas vertientes, que de algun tiempo atrás existían en esta Oficina, en botellas herméticamente tapadas, sometidas al análisis, dieron los resultados siguientes:

	Nº 1	Nº 2
Cloruro de sodio...........	19.4054	17.7265
Sulfato de sodio...........	1.7392	1.5663
« calcio...........	0.1789	0.1600
« magnesio.......	0.0938	0.0958
	21.4173	19.5486
Resíduo en 100 gramos de agua salada.............	21.4850 gr.	19.6589 gr.

Verificado el análisis de la muestra que personalmente recojí, obtuvimos la composicion siguiente:

Cloruro de sodio...............	19.3909
Sulfato de sodio................	1.7310
« calcio..............	0.2018
« magnesio............	0.0951
	21.4188
Resíduo en 100 gramos de agua.	21.5434 gr.

Como se vé, este resultado concuerda sensiblemente con el anterior, á pesar de las épocas diferentes en que se obtuvieron las muestras, estabilidad de composicion que revela la ninguna influencia que las lluvias ejercen sobre dichas vertientes.

Resulta, pues, de estos análisis, que el agua salada de Tapia como las demás que existen en esta Provincia y sobre las cuales ha hecho trabajos científicos el Sr. Federico Schickendantz, son dignas de llamar la atencion de los especuladores, pudiéndose obtener con

un beneficio, en bases científicas, una sal de cocina incomparablemente más pura que las mejores de importacion.

El propietario de las salinas no solo aprovecha una parte muy reducida del agua, sinó tambien practica un método muy rutinario de obtencion, esencialmente criollo. Con tal objeto, usa el Sr. Rodriguez 18 ollas de hierro, cada una de 5 litros de capacidad, las cuales distribuye en dos filas paralelas, las ceba con agua salada hasta un cierto tiempo y alimenta el fuego hasta la completa evaporacion.

En el fondo de las ollas queda un casquete esférico de sal que se saca para ser entregado al comercio.

De estos casquetes cuyo peso es de 2 kilógramos próximamente, se obtienen 36 al dia; cantidad limitada, segun el Sr. Rodriguez, por la escasez pecuniaria para hacer la explotacion en mejor forma y en mayor escala.

Oficina Química de la Provincia de Tucuman,
Tucuman, Setiembre de 1892.

EUGENIO TORNOW.

MONOGRAFÍAS

DE

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

VISITADOS POR LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Inauguramos hoy, con el trabajo que se encuentra en este mismo número, sobre el importante establecimiento frigorífico Sansinena, una série de monografías ó descripciones de establecimientos industriales y obras públicas, notables del país, que nos proponemos ofrecer periódicamente á los lectores de los *Anales,* á medida que se verifiquen las interesantes visitas que los motivan.

Al aceptar con toda decision y una firmeza de propósitos en el bien que quizás será su único mérito, una tarea tan honrosa cuanto por arriba de nuestras escasas fuerzas, cediendo, es cierto, á impulsos de sentimientos é ideas que se inspiran tanto en el muy sincero afecto que nuestra benemérita Sociedad Científica nos merece, como en nuestra conviccion profunda acerca de los resultados fecundos que, tras de una labor que podrá ser todavía ardua, pero nunca estéril,—se deben esperar de su levantada prédica, de donde deriva por parte de aquellos que á ésta estamos vinculados — el deber de contribuir, en la medida de nuestras fuerzas, á esa propaganda activa, trayéndole si fuera necesario nuestro tributo de tiempo y de labor; al aceptar, decíamos, el delicado cargo, solo hemos pensado traer á tan noble obra, como es la del progreso científico del país, una contribucion muy modesta y *esclusivamente de labor.*

Al echar manos á la óbra, no ignoramos sus dificultades, ni los

deberes que entraña la colaboracion á un órgano de la importancia de estos ANALES, órgano del primer centro científico del país.

Pero el hecho mismo de la eleccion que la dignísima J. D. tuvo á bien hacer recaer en nuestra humilde persona, cuando tantos otros, con mayores títulos, con honrosos antecedentes, competencia y autoridad probadas, se indicaban para tan delicada comision nos ha autorizado á pensar que los deseos de aquella, en cuanto á la amplitud de estos trabajos, eran susceptibles de encuadrarse dentro de un marco más modesto, sin por eso hacerlas desmerecer en los resultados que ellas pudieran esperarse.

Además, y lo declaramos con toda ingenuidad, nos anima tambien la esperanza de poder esperar la benévola indulgencia de nuestros lectores, siquiera en obsequio á la sinceridad de los móviles que dejamos expresados.

Ahora bien, dada la importancia misma de un trabajo como el que se trataba de realizar, y teniendo además presente la circunstancia de pensarse, segun nos lo manifestó el digno presidente de la Sociedad Sr. Ingeniero Duclout, al honrarnos con esta comision, en reunir algun dia tales monografías en un conjunto que, aunque modesto, podría quizás constituir una fuente segura para las investigaciones científicas, se hacía necesario procurar siquiera someter tales trabajos á cierto plan ó programa uniforme que nos sirviera de guía.

Vamos, pues á exponer en seguida y con la mayor brevedad, dicho programa; por lo demás, al respecto, nada mejor que la misma lectura de la primera de nuestras monografías, que hemos procurado ajustar en lo posible al plan en cuestion, por cuya razon nos permitimos remitir á ella á nuestro lector.

Ante todo, y bien poseídos de toda su importancia, en trabajos de la índole del que nos proponemos llevar á cabo, nos hemos impuesto como primera condicion, la más rigurosa *exactitud* en los datos y hechos consignados en nuestras descripciones.

Tal será la norma invariable á que procuraremos sujetarnos, hasta en el lenguaje mismo, pues no basta consignar hechos exactos: es menester expresarlos de la manera más precisa.

Por lo demás, en esa primordial condicion podrá radicar nuestro mérito, si lo hubiera; ella únicamente podrá compensar la natural deficieneia de estos trabajos del punto de vista de la crítica ó autoridad propia del autor, pues en tal órden de ideas, tan esencial sin embargo y que tanto contribuye al merecimiento de tra-

bajos de esta índole, apenas si nos será posible ofrecer al lector lo poco que la observacion y el estudio pudieran sugerirnos, así como, de vez en cuando, las deducciones ó consecuencias de hechos interesantes que nos permitiéramos poner de relieve.

En pocas palabras, observar con atencion, exponer con fidelidad y describir con precision, sin omitir cuando el caso se presentara, las observaciones que sugiera el sano criterio: hé ahí, condensado, nuestro programa, que se dirige exclusivamente á realizar una *compilacion* esmerada que pueda ser de alguna utilidad para las investigaciones futuras.

Pensamos, además, que sin hacerlos desmerecer en lo más mínimo, en cuanto á sus requisitos científicos, es posible dar á trabajos de la índole de éstos, cierta amenidad, que haga más fácil su lectura, más aun, que la haga interesante; y es esta otra de las condiciones que nos hemos impuesto y desearíamos realizar.

En este mismo órden de ideas, á la vez que respondiendo á un interés verdadero nos preocuparemos tambien, aunque brevísimamente, de la parte relativa al desarrollo histórico de las diferentes industrias que se ofrezcan á nuestro estudio.

En cuanto al órden de exposicion, preferiremos, cuando se hable de la descripcion de establecimientos industriales, el mismo de la elaboracion fabril, que es el más natural y responde tambien á la condicion que dejamos consignada; pero esto no nos privará cuando se presentara la oportunidad, de intercalar alguna digresion interesante relacionada con la cuestion, ofreciendo así el necesario descanso al espíritu, que pronto se fatiga con las descripciones áridas, especialmente en materias como éstas, en que los números, los datos exclusivamente técnicos son los que predominan.

Sin embargo, como estos trabajos se dirigen principalmente á los hombres de estudio, y para evitar el defecto contrario, tendremos bien presente las exigencias del método á que necesariamente ha de sujetarse todo trabajo sério de índole científica; con cuyo objeto separaremos con el debido criterio, no sólo los puntos principales de nuestra exposicion, sinó que subdividiremos estas partes por medio de párrafos, con títulos apropiados, mas sin interrumpir por ello el hilo de la exposicion.

De esta manera se satisfacen diferentes é importantes requisitos: á la vez que se hace más fácil é interesante su primera lectura, se facilita considerablemente el trabajo de investigacion que generalmente se reserva para la segunda lectura.

Procuraremos tambien, en lo posible, acompañar á nuestras descripciones con planos generales ilustrativos y aun particulares ó de detalles, cuando algunas instalaciones interesantes así lo requieran.

Además, con el propósito de facilitar la comprension, del asunto, evitando al lector del trabajo ímprobo de recurrir á las fuentes, precederemos á veces ciertos puntos principales con una ligera reseña expositiva del estado de la cuestion á que se refieren.

Finalmente, tampoco olvidaremos los datos biográficos y, cuando nos sea posible, adjuntaremos á nuestro trabajo una breve lista de las principales obras de consulta ó fuentes referentes á la cuestion.

Tales son, pues, las líneas generales del programa que nos proponemos desenvolver, y que nos esforzaremos por llenar cumplidamente, en la medida que nuestras escasas fuerzas nos permitirán.

F. B.

FÁBRICA «LA NEGRA»

DE LA

COMPAÑÍA SANSINENA DE CARNES CONGELADAS

(Visitada por la Sociedad Científica Argentina el 18 de Setiembre de 1892).

BREVÍSIMA RESEÑA HISTÓRICA

El interesante establecimiento frigorífico que nos proponemos describir (1) solo data de unos pocos años atrás; pero si su historia es breve, no es menos honrosa, pues que tan corto tiempo le ha bastado para alcanzar uno de los primeros rangos entre los establecimientos similares del país.

Ventajosamente situado sobre la márgen derecha del Rio Matanzas, á la altura del puente del F. C. S., encontrábase ya establecido en 1883 un importante matadero y grasería llamado «La Negra» y perteneciente al Sr. D. Juan Pablo Olivier, quien, en dicha época, la trasfirió á los señores *Gaston Sansinena é hijos* que, sobre su base, fundaron un establecimiento frigorífico.

En 1885, la empresa sufrió una primera transformacion y tomó la razon social *Simon Gaston Sansinena* (uno de los hijos) *y Ca.*

(1) El lector encontrará, en otra seccion de este número de los «Anales», algunas palabras explicativas respecto del plan ó programa á que obedece este trabajo, que es el primero de una série de monografías ó descripciones de establecimientos industriales y obras públicas visitados por la Sociedad Científica, que aparecerán periódicamente en los «Anales».

Inauguróse entónces la primera instalacion frigorífica de la fábrica, que funcionaba con el sistema de produccion del frio por el aire comprimido, instalacion que actualmente se está transformando para adaptarla al sistema de congelacion hoy empleado.

Finalmente, en 1891, la empresa debía recibir una última transformacion, por la constitucion de una sociedad anónima, la *Compañía Sansinena de carnes congeladas;* con un capital de 2.000,000 pesos oro, que podrá elevarse hasta 3.000,000. En esa época se cambió, por las razones que explicaremos más adelante, el sistema de congelacion, adoptándose el del amoníaco que hoy funciona con todo éxito.

El Director-Gerente de la actual compañía es el Sr. D. Francisco Sansinena, que formaba antes parte de las dos primeras razones sociales de la empresa, y que ha sido y es hoy su principal cooperador.

El Director interno de la fábrica ha sido y es aún el Sr. Olivier ya nombrado; y su ingeniero, el Sr. H. Birkett.

Hoy «La Negra» se halla en plena prosperidad; y si á ello han contribuido las condiciones tan favorablemente propicias del medio en que se ha desenvuelto, no menos se debe á la perseverancia y hábil direccion de los señores Sansinena, por cuya razon nos es grato tributarles desde ahora el justiciero aplauso que tan notable éxito merece.

SITUACION Y DISTRIBUCION GENERAL

No pudiendo presentar al lector un plano general del establecimiento, del que deseamos, sin embargo, dar una idea exacta y completa, nos vemos obligados á suplir esa falta por medio de una descripcion suficientemente detallada, para que el lector pueda reconstruir por sí mismo dicho plano.

Situacion.—Hemos dicho ya que la fábrica «La Negra» se encuentra ventajosamente situada sobre la márgen derecha del Rio Matanzas, á la altura misma del puente del F. C. del S., entre éste y el de la Ensenada, que cruza como unas dos cuadras más abajo. Esta situacion procura, en efecto, á «La Negra» facilidades notables de

comunicacion: primero con la ciudad, por medio del puente carretero de Barracas que desemboca en la calle General Mitre, á unas tres cuadras escasas del establecimiento; segundo, con el interior de la provincia, ó de la República misma, si fuera necesario, gracias al ferro-carril del Sud, con cuya Estacion Barracas al Sud linda precisamente la fábrica, y al de la Ensenada, por su Estacion Iglesias, que queda á pocas cuadras de distancia; y tercero, con el ultramar, pues en ese parage el Rio Matanzas ofrece un embarcadero cómodo y su navegacion aguas abajo hasta el Riachuelo propiamente dicho, donde hay aguas hondas, es muy práctica para los vaporcitos de poco calado que usa la empresa en el primer trasporte hasta los trasatlánticos.

Terreno. Edificacion. — El establecimiento « La Negra » ocupa un terreno algo irregular y orientado perpendicularmente al Rio Matanzas, tiene más de una cuadra de frente por unas tres de fondo; ese terreno linda al Este con la Estacion del F. C. del Sud. Sobre él se encuentran distribuidos segun vamos á explicar en seguida, varios cuerpos de edificio, parte de ellos de construccion antigua, los que pertenecían al primitivo establecimiento del Sr. Olivier, y de construccion más reciente y esmerada los demás.

Gálpones, corrales, etc. — En el fondo del terreno, cerca de una gran tranquera de entrada, hallamos primero hácia la derecha, mirando al fondo, un pequeño galpon de madera techado en zinc, donde se alojan 35 peones del establecimiento, y á su izquierda otro mucho mas vasto (unos setenta metros por cuarenta) de madera y techado en zinc tambien con pisos bajo y alto, ocupados el primero por los corrales cubiertos para carneros, y el segundo por un gran depósito para cueros secos.

Arrancando de la tranquera de entrada parte hácia el Rio Matanzas un camino de unos veinte metros de ancho y unas dos cuadras de largo que termina en el establecimiento propiamente dicho, y á cuyos dos lados encontramos sucesivamente, volviendo hácia el Matanzas y mirando siempre al fondo: á la derecha, una estacada para secar los cueros, un horno para quemar detritus, corrales para carneros y cerdos, un vasto galpon de madera ocupado por la caballeriza, la cochera, un departamento de peones, la carpintería y depósito de máquinas, y finalmente una casilla grande de madera donde se encuentran los escritorios y habitaciones para

empleados; á la izquierda, un grande alfalfar que ocupa unas dos cuadras superficiales destinado á la alimentacion de la caballada del establecimiento, un largo galpon de madera para alojamiento de 120 peones y un pequeño corral para vacunos con su correspondiente brete para la matanza.

Edificios principales.—Llegamos así á los edificios principales del establecimiento que consisten en varios galpones distribuidos paralelamente, en el sentido perpendicular al Rio Matanzas.

Tenemos primero, en el centro, un vasto edificio ó galpon, de más de ciento veinte metros de largo, por unos cuarenta de ancho, y de poca altura, con paredes fuertes de mampostería y cubierto de zinc sobre armadura curva de madera. En ese cuerpo, que fué inaugurado en 1885, se halla desde esta época el matadero, ocupando este algo más de la mitad de su largo y la parte restante el antiguo y actual oreadero y las primitivas cámaras y depósitos de congelacion, á cuya izquierda (siempre mirando al fondo), dos galpones mas chicos pegados al cuerpo principal, destinados á los motores, generadores y á la herrería, completaban antes la primitiva instalacion de la fábrica.

A la derecha del cuerpo central, separado de él por unos pocos metros, se encuentra otro cuerpo más alto de unos ochenta metros de largo por treinta y cinco de ancho, techado en zinc con una grande armadura de madera de dos vertientes, en el cual se encuentran las nuevas cámaras y depósitos frigoríficos que, segun sabemos, funcionan desde 1891, y los departamentos de máquinas y de carpintería; en prolongacion de este cuerpo hácia el Matanzas, hay un galpon mucho mas bajo y corto, techado tambien en zinc, que formaba parte de la antigua grasería, y destinado hoy al mismo objeto, constituyendo los departamentos de grasería y de oleo-palmitina; finalmente, siempre en prolongacion, tenemos otro galpon chico techado en zinc con armadura curva que llega hasta cerca del Matanzas, destinado para depósito de la grasería.

A la izquierda del cuerpo central, se hallan todavía dos casillas grandes de madera elevadas sobre pilotes, destinadas á comedores y depósitos.

Servicios accesorios.—Solo nos quedaría, para completar el conjunto de las diferentes instalaciones de la fábrica, citar una que

otra dependencia de menor importancia, el muelle de madera por el cual se efectúa el embarque, un gran depósito de agua, muy elevado, para el servicio de limpieza y de incendios, un puente superior para el ascensor, del que hablaremos más adelante, una casilla con balanza-báscula; toda una red de vias férreas para zorras, etc., etc.

MATANZA

Pasemos ahora á la descripcion general de las diferentes instalaciones de la fábrica y de su funcionamiento, en la cual, hemos de seguir, como órden de exposicion, el mismo de la elaboracion fabril, que es el más natural.

Corrales.—En el órden, pues, de la elaboración fabril, lo primero que se encuentra en todo establecimiento del género del que nos ocupa, es el lugar ó recinto destinado á recibir los animales destinados á la faena y á darles albergue durante el primer estacionamiento que, para el indispensable descanso de su carne, han de sufrir durante diez ó doce dias, es decir, el *corral.*

Ya sabemos que en el interior de la fábrica existen corrales al aire, para carneros y vacunos, y cubiertos para carneros; en los primeros pueden encerrarse hasta 2500 carneros y 150 vacunos, y en los últimos unos 3000 carneros; tambien existen corrales para cerdos.

Potrero.—Pero además de estos corrales, que son para los animales destinados á la faena diaria, el establecimiento posee, á unas veinte cuadras hácia el interior, un gran potrero en el cual se reciben primero los animales y donde se les hace descansar el tiempo necesario, antes de traerlos á la matanza.

Matanza y matadero.—Llegamos ahora al departamento donde se faenan los animales, es decir, al *matadero.*

En el matadero sufren los animales, la primera operacion de la matanza, cuya importancia se comprende sin gran esfuerzo, puesto que ella es aquí la base de toda la elaboracion fabril.

Esto explica que los señores Sansinena hayan, desde el principio,

puesto particular empeño en colocar el matadero «La Negra», sobre el pié que verdaderamente debe tener tan importante seccion, no solo destinándole un vasto y apropiado local, como ya sabemos y consultando en su distribucion interior, la facilidad de las operaciones numerosas que en él han de practicarse, sinó tambien respetando las prescripciones mismas de una higiene escrupulosa y bien entendida, satisfaciendo así á una exigencia primordial en establecimientos de esta índole, tan expuestos de suyo á pecar por este lado.

Especialidad de la faena en «La Negra».—Conviene observar, antes de entrar en los detalles de la instalacion de los mataderos, que ellos han sido proyectados principalmente en vista de la faena de los carneros; sin embargo, háse reservado en ellas, aunque en escala mucho menor, locales destinados particularmente á la matanza del ganado vacuno y tambien del porcino.

En efecto, la especialidad de éste, como de todos los establecimientos frigoríficos en general, entre nosotros, es la congelacion de la carne de carneros, la única que haya dado hasta hoy, comercialmente, resultados prácticos en Sud América, por dos razones: primero, porque nuestras carnes *congeladas* (es decir, enfriadas á 10 ó 12°) de vacunos no podrían hoy sostener la concurrencia con la carne de vacunos simplemente refrigerada (á 2 ó 3° sobre 0°) de los Estados Unidos que la producen en gran cantidad, y se hallan mucho más cerca de Europa que nosotros, sin tener tampoco que cruzar la línea equinoccial; y además, porque esa carne no puede aún, por su calidad, satisfacer á las exigencias de los consumidores europeos. Sin embargo, es probable que á los carneros, agreguen pronto los cerdos congelados nuestras fábricas; es á lo menos lo que piensa hacerse dentro de poco en «La Negra». Entre nosotros, hasta hoy no se ha prestado, indudablemente, á tan importante cria como es la del cerdo la atencion que merece y de que han ofrecido un testimonio elocuente los mismos Estados Unidos, que tanto provecho han sacado de ella. Constatemos, de paso, la saludable reaccion.

La mayor parte de los carneros faenados en «La Negra» son naturalmente destinados al *consumo estrangero;* los demás son para el *consumo local* (Capital y alrededores), es decir, destinados al *abasto,* como tambien la mayor parte de los vacunos y cerdos.

Actualmente, se matan en «La Negra» 600,000 animales ovinos

por año, de los cuales se congelan 450,000; mas, pronto y merced á la trasformacion de las primitivas cámaras y depósitos de que hemos hablado, estos dos números alcanzarán á 800,000 y 600,000, respectivamente. En cuanto á los vacunos y cerdos, se faenan en cantidad muchísimo menor, pensando llegarse en breve á 1000 cerdos por mes.

Instalaciones del matadero y operaciones de la matanza.—Volvamos ahora á nuestra descripcion.

Consta el matadero «La Negra», de varios corrales para carneros, en los cuales se echan los animales antes de la matanza, y de dos áreas especiales, llamadas *playas*, donde se efectúa ó acaba la matanza: una, la mayor, para los carneros destinados á la congelacion; otra, la menor, para los vacunos (á congelar ó nó) y los carneros de abasto. Además, existe tambien un pequeño recinto destinado especialmente á la matanza de los cerdos.

Ahora bien, tomemos un carnero de los destinados á la congelacion, los únicos que nos interesan, en el momento en que, habiéndole llegado el turno en la labor incesantemente repetida, es sacado del corral que se acaba de citar; y veamos á qué série de operaciones se le somete en este primer departamento del matadero.

El animal es primero compelido y encerrado en uno de los *bretes* que bordan la playa y en los cuales se encuentran los carniceros; entonces, uno de éstos lo toma echándolo sobre una *mesa* especial, y lo mata allí á cuchillo, haciéndolo en seguida rodar hasta el pavimento. El animal está entónces muerto, pero la operacion de la matanza no ha concluido del todo. En efecto, del pavimento el carnero es alzado por un peon que lo lleva hasta un pequeño *banco*, sobre el cual lo coloca con el objeto de *garrearlo*, ó sea de sacarle la piel hasta la rodilla, hecho lo cual, otro peon toma nuevamente el animal y lo suspende de un gancho dispuesto á ese efecto, para acabar de sacarle la piel y de abrirlo completamente y extraerle el sebo interior y las vísceras. Con esto concluyen completamente las diferentes operaciones que comprende la matanza.

Sin embargo, el carnero no se encuentra aun listo para ser sometido á la congelacion, y debe sufrir otra operacion prévia más, la del *oreado* de que hablaremos más adelante, pues debemos agregar, aquí mismo, algo acerca del estado en que se encuentra el carnero antes de ella.

En efecto, ese estado no es siempre el mismo, porque mientras unas veces el carnero se halla completamente desprovisto de vísceras, otras y las más, tiene al contrario el pulmon, el hígado y el corazon adheridos naturalmente.

El último caso ocurre exclusivamente en los carneros destinados al mercado francés, que es el principal de la fábrica, y á consecuencia de una medida reciente con que las cámaras francesas han creido deber gravar el comercio de carnero importado; acerca de ella nos permitiremos una breve digresion que creemos justificada, porque se refiere á una cuestion que ha afectado y afecta aun considerablemente nuestro comercio de exportacion.

La cuestion del carnero en Francia.—La medida de que hablamos, parece haber sido una de las consecuencias de la reciente evolucion económica francesa hácia el proteccionismo, que busca en las trabas impuestas al comercio extrangero la prosperidad del propio, pero que muchas veces produce resultados completamente opuestos, como parece haber sucedido en este caso.

En efecto, á principios del corriente año, uno de los campeones del proteccionismo francés en la cámara de diputados, propuso, con el carácter aparente de medidas precaucionales: 1° que se prohibiese la entrada en Francia de todo carnero muerto que no tuviera adherido naturalmente la parte de las vísceras; 2° que se exigiera, para su expendio público, el prévio descuartizamiento (division en cuatro cuartos) de dichos carneros.

No fué sin sublevar la más viva resistencia que la medida triunfó. Por una parte, el mismo ministro de la agricultura, se opuso á ella á todo trance, señalando los peligros que á consecuencia de ella podrían sobrevenir; por otra parte, una fraccion considerable de la prensa la combatió con ardor. En cuanto al comercio de carne congelada, puso naturalmente el grito en el cielo, creyendo ver en la nueva medida injustas trabas para crearle dificultades; y efectivamente, ella no solo le iba á ocasionar un fuerte aumento de mano de obra, sinó que tambien iba á hacer desmerecer su carne, por la exigencia del descuartizamiento, ante la de abasto, en el *étalage* que de ella hacen los carniceros, tan radicado en el uso francés.

Sea lo que fuese del móvil real de la tal medida, el hecho es que el asunto produjo durante varios meses una gran agitacion que todavía no se ha calmado; aun en el congreso internacional de

Anvers (agosto del corriente año), él dió lugar á un importante trabajo, apoyado en datos estadísticos, presentado por M. René Lafabrègue, persona muy competente en la materia, con el título de *Le tarif des douanes françaises et la question du mouton,* estudio que hemos tenido la oportunidad de leer y en el cual se condena la medida de las cámaras francesas.

Pretendióse ver en efecto, por muchos, en el fondo del asunto en cuestion, únicamente el propósito de favorecer la union de los grandes mataderos de París, que, por la disminucion del rebaño francés estaban amenazados de hallarse desprovistos, si no se abría las puertas de Francia al carnero *en pié* extrangero, á cuyo fin únicamente, decíase, se creaba trabas al carnero *importado.* Hiciéronse tambien las más tristes predicciones acerca de las consecuencias que podía acarrear la admision del rebaño extrangero, cuya entrada hasta entonces siempre se había prohibido para evitar la contaminacion por las pestes del hermoso rebaño francés, hasta aquel dia preservado de ellas, gracias á esa precaucion.

Pero lo más triste del caso fué que los funestos presagios de la oposicion no tardaron en realizarse, que al poco tiempo una terrible invasion de *fiebre aftosa* traida por los carneros alemanes, diezmó el rebaño francés en una grande estension del territorio. . . y que el comercio del carnero importado, á pesar de las injustas trabas, no cesó de prosperar dia á dia, habiendo ya alcanzado hoy el favor de numerosos consumidores europeos.

Pero volvamos á nuestra interrumpida descripcion.

Oreadero. — Terminadas las diferentes operaciones relativas á la matanza, según ya hemos explicado, el carnero no está aun listo para ser sometido á la operacion de la congelacion. Es necesario primero hacerlo pasar por el *colgadero* ú *oreador,* vasto local, contiguo al matadero, y provisto de un número de ganchos suficientes para colgar 2500 carneros á la vez, en el cual estos permanecen simplemente suspendidos al aire, por espacio de un dia más ó menos, para *orearse* perfectamente, despues de lo cual solamente pueden pasar á las cámaras frigoríficas.

Ascensor y puente.—Instalado en el oreadero mismo, se encuentra un ascensor que consiste en una cadena sin fin provista de platillos de lata de forma adecuada, en los cuales se colocan los carneros.

Este ascensor cuyo movimiento es comunicado por la trasmision general del establecimiento, permite alzar los carneros hasta el nivel de las cámaras frigoríficas, que se encuentran elevadas sobre el suelo, trasportándolos al mismo tiempo mediante un puente elevado, hasta una escotilla practicada en la pared del edificio del nuevo departamento de congelacion que, como sabemos, está separado del matadero.

Por el ascensor pueden subirse más de 600 carneros por hora.

Matanza de los vacunos.—Antes de entrar á la importante operacion de la congelacion, debemos agregar unas pocas palabras acerca de cómo se practica la matanza en el caso de los vacunos.

Los vacunos son muertos en el mismo corral que, como sabemos, tiene el correspondiente brete, y de allí trasportados en zorras sobre rieles de hierro hasta el matadero. Llegados entónces á la playa que ya hemos citado antes, son inmediatamente colgados de unos ganchos que forman parte de un sistema de suspension y trasporte mecánico que permitía primitivamente llevar las reses, una vez trabajadas (análogamente á lo expuesto para los carneros), hasta las cámaras; hoy mismo todavía, ese sistema de trasporte permite acortar muchísimo la distancia del matadero á las nuevas cámaras. Tambien se ha hecho uso de la misma instalacion para el trasporte de los cerdos.

CONGELACION

Llegamos, en fin, á la importante operacion de la congelacion que es la que caracteriza verdaderamente el trabajo especial en los establecimientos frigoríficos.

Entre los numerosos problemas surgidos con motivo de la importante cuestion de la conservacion de la carne, pocos tan interesantes, como el de la conservacion de la carne *al estado fresco* mediante la *congelacion*. El tiene su historia—relativamente corta, puesto que se trata de un invento contemporáneo—pero de seguro interesante para nosotros, ya que tan importante papel ha desempeñado y desempeña aun en ella la República Argentina.

Por eso nos hemos de permitir, antes de entrar de lleno á la des-

cripcion de la instalacion frigorífica de «La Negra», presentar á nuestros lectores un breve resúmen de tan importante cuestion.

Origen é historia del problema de ta conservacion por el frio. — Entre las grandes cuestiones de órden económico que más afectan la existencia de los pueblos, ninguna tan trascendental como la que se relaciona con la alimentacion de las clases sociales: y entre los grandes problemas que ella había planteado y cuya solucion se imponía ya á mediados del siglo, en los viejos pueblos europeos, ejercitando el estudio y la inventiva de los sabios, encontrábase muy importante hacer contribuir á los paises en que la poblacion animal es numerosa, á la alimentacion de aquellos en que la poblacion humana es muy densa.

La solucion de tal problema sería fácil dice M. Bouley, miembro del Instituto de Francia, «si los animales destinados á la alimentacion pudieran ser trasportados vivos, desde los países que los producen con exceso, relativamente á las necesidades del consumo local, hasta aquellos en que, al reves la produccion animal es insuficiente; mas dos causas principales se oponen al trasporte de los animales vivos: por una parte, las largas distancias; por otra parte, el peligro de la importacion de las pestes. Imposible de traer económicamente de Europa los bueyes vivos de procedencia americana.

«Y en cuanto á la poblacion vacuna de las estepas de Rusia, de Asia, que podría ser para la Europa Occidental una fuente tan preciosa, el temor de la peste se opone á su importacion en pié. No pudiendo trasportarse vivos los animales desde los países que los producen hasta los que deberían consumirlos, el problema á resolver es, pues, el de la conservacion de su carne durante el tiempo que necesariamente debe exigir su trasporte. Ese problema ha sido abordado más de una vez, y numerosos son los procedimientos á que se ha recurrido ó que han sido aconsejados para impedir la descomposicion de las carnes y hacer que pudieran servir á la alimentacion del hombre.»

En efecto, sabido es cuan numerosos y variados eran los medios puestos á contribucion desde tiempos inmemoriales con ese objeto de la conservacion. Digamos no mas, de paso, que ellos podían referirse á tres categorías principales: 1° concentracion y desecacion; 2° antisépticos y antipútridos; y 3° eliminacion del aire; sin contar otras de órden secundario y auxiliares.

Además, agreguemos que estos diversos procedimientos tienen, respectivamente, su fundamento precisamente en tres de las cuatro condiciones que invariablemente presiden á la descomposicion de las materias orgánicas, ó fermentacion pútrida, permitiendo el desarrollo de los organismos inferiores que la originan: 1° presencia de agua ó humedad; 2° presencia de un fermento organizado; 3° intervencion del oxígeno ó aire; y 4° cierto grado de calor; condiciones indispensables, *todas*, para la produccion de dicha descomposicion.

Pero si bien los tres procedimientos mencionados satisfacían indudablemente á diferentes y apreciados requisitos, ellos ofrecían el inconveniente de no constituir una alimentacion *ordinaria* para las poblaciones, por alterar más ó menos el estado de la carne.

En una palabra, dichos medios no resolvian aun el problema de la conservacion de la carne *en estado fresco,* por considerable que fuera el trayecto que hubiere que hacerle recorrer. Mas aun, los países más indicados tanto por su riqueza en ganados cuanto por la misma escasez relativa de su poblacion, eran los sud-americanos, los del Rio de la Plata especialmente; y para llegar á ellos había que cruzar el Ecuador, circunstancia que aumentaba la complicacion del problema.

Sin embargo, el problema no era insoluble, porque no se había apelado aún, á lo menos en condiciones satisfactorias, á un medio muy natural; — el que se basa en la última de las condiciones enumeradas anteriormente, que presiden al fenómeno de la fermentacion:— hoy, puede decirse que el problema está resuelto de una manera casi completa por el empleo del *frio*, que priva á los gérmenes ó fermentos del calor que les es indispensable, como medio de conservacion, ó sea por la *congelacion*.

Desde tiempos inmemoriales, puede decirse, practicábase ya el empleo del frio como medio de conservacion de las carnes.

Tres son los procedimientos de produccion del frio, basados en el empleo directo del *hielo natural* ó de la nieve, en el de las *mezclas frigoríficas*, que aprovechan el frio debido á la disolucion de ciertas sales, y en el del *hielo artificial*.

El último es el que debía permitir resolver el importante problema, gracias especialmente al invento de aparatos fundados en la aplicacion de las propiedades de algunos líquidos (como el éter metílico, el amoníaco, etc.) de producir un gran descenso de temperatura al pasar rápidamente del estado líquido al gaseoso, que

han permitido fabricar el hielo artificial en cantidades considerables y que han sugerido otros aparatos, simples modificaciones de ellas, por medio de los cuales se ha podido producir el frio artificialmente, en condiciones de poder constituir verdaderas atmósferas de aire frio en las cuales la vida de los fermentos es imposible (1). Las máquinas de este género primero construidas fueron las de Carré en Francia, que funcionaban con el ácido sulfúrico ó el amoníaco.

Posteriormente, tambien se han construido grandes aparatos motores, para la produccion del frio por la rápida expansion en una atmósfera fria del aire comprimido. El sistema fué tambien inventado en Francia por Giffard; pero la patente fué comprada por los ingleses que, desde entónces, la monopolizaron. A ese sistema pertenecen la máquina de Hall, etc.

Mas el problema del trasporte á larga distancia de la carne fresca, por la congelacion, fué resuelto, por primera vez, por el ingeniero Carlos Tellier, director de la Usina frigorífica (para hielo) de Auteuil, Francia, donde él hizo sus primeros experimentos, bajo los ojos de una comision de la Academia de Ciencias, que aprobó sus resultados. El lector recordará sin duda las célebres é infructuosas expediciones del *Frigorifique*, primero, y del *Paraguay*, más tarde.

El *Frigorifique* salió de Rouen el 23 de Agosto de 1876 y llegaba á Buenos Aires á los 110 dias trayendo un cargamento de carne fresca, perfectamente conservada, por un frio de 0° producido por la evaporacion del éter metílico; á la vuelta puso 85 á 90 dias y pudo comerse en Europa carne, perfectamente conservada, de Buenos Aires.

(1) Tomemos nota, de paso, de la coincidencia de la llegada á Buenos Aires, justamente cuando esto escribimos, del eminente sábio brasilero Dr. Freire, Director del Instituto bacteriológico de Rio de Janeiro, con el objeto precisamente de ensayar y procurar implantar aquí un importante sistema de conservacion de su invencion, que segun parece, se funda en «cambiar la atmósfera, formando otra artificial alrededor de las materias alimenticias, sin que intervenga para nada ningun elemento líquido ó sólido ni que pueda producir una accion dañosa». (*La Prensa, N° 8041*).

En estos dias, el 25 de Octubre, debe ser experimentado el procedimiento que, segun se dice, no altera en nada al sabor ni las propiedades nutritivas de la carne. El hecho de ocuparse una autoridad de la talla del Dr. Freire de hallar una nueva solucion á un problema que hoy ha recibido una tan completa como es la de la congelacion, demuestra toda la importancia de la cuestion.

El problema estaba resuelto científicamente, pero no económicamente, porque debido á su mala organizacion, la expedicion fué desastrosa; otro tanto ocurrió en la expedicion del *Paraguay* y, por análogas razones quizás, esta vez se había cambiado el sistema primitivo de congelacion por el éter metílico de Tellier, y el frio se llevó hasta 30°; en marzo de 1878 volvía al Havre el buque despues de 4 meses de navegacion con la carne en buen estado, pero los gastos habían sido inmensos, y se abandonó la empresa.

Sin embargo, la prueba estaba hecha y los ingleses, como tantas otras veces, se apoderaron de la cuestion. Al poco tiempo, varias compañías de navegacion inglesas resolvían el problema construyendo buques especiales que podían servir al doble objeto del trasporte de la carga ordinaria (á la ida) y de la carne congelada (á la vuelta).

Hoy ese sistema de trasporte está completamente divulgado: varias son entre nosotros las compañías que lo practican.

En cuanto á la instalacion, es siempre la misma de Tellier: depósitos ó cámaras provistos de fondos perfectamente aisladores, en los cuales se produce, sea por la inyeccion de aire frio, sea por la circulacion de un gas enfriado como el amoníaco, etc., una *atmósfera fria*, en la cual permanecen encerrados durante la travesía los animales muertos. El casco de los buques es tambien aislado con cuidado.

El frio producido no es siempre el mismo; para los trasportes desde el Rio de la Plata, por ejemplo, hasta Europa es necesaria la congelacion á 10° ó 12°, mientras que para las de Estados Unidos á Europa basta la *refrigeracion* á unos pocos grados sobre 0°, de lo cual resulta, segun ya hemos dicho, una ventaja para las del último pais sobre las primeras. Además, los grandes depósitos de hielo natural de los Estados Unidos, les permiten producir el frio más económicamente por medio de aire que se hace circular simplemente por esos depósitos.

Parte constituyente de toda instalacion frigorífica.—Las explicaciones anteriores habrán permitido al lector darse perfecta cuenta de lo que constituye la instalacion de un establecimiento frigorífico destinado á la *congelacion* de las carnes, es decir, al enfriamento hasta 10° ó 12° centígrados. Se ha visto, en efecto que tales instalaciones constan siempre de dos partes: 1° de los aparatos motores destinados á producir el frio; 2° de las cámaras ó depósitos desti-

nados á la congelacion misma de los animales ó á su conservacion en tal estado por cierto tiempo, las que consisten invariablemente en unos asientos con paredes perfectamente aisladoras y cuya atmósfera es enfriada suficientemente.

Tambien se habrá notado que los aparatos ó motores usados pertenecen á dos sistemas diferentes : 1° á los sistemas fundados en la produccion del frio por la evaporacion de ciertos líquidos, como ser: el éter metílico, y el amoníaco, el ácido sulfúrico, siendo el último el que hoy dia tiene la preferencia ; 2° al sistema fundado en la produccion del frio por la expansion de aire préviamente comprimido.

De estos diferentes sistemas, el segundo parece ser el preferible ; tiene sin embargo el inconveniente, en países como el nuestro, especialmente, donde el carbon es caro, de ser mas costoso. Entre los sistemas del primer grupo, tiene la preferencia, por su baratura, el del amoníaco, habiéndose desechado completamente el primitivo del éter metílico.

En cuanto á las cámaras ó depósitos, su contruccion ofrece pocas diferencias ; sus paredes son constituidas por un doble tabique fuerte de madera y hojas de sustancia aisladora, como ser carton, en cuyo medio se encuentra una materia aisladora que puede ser carbon, aserrin, etc.; las aberturas indispensables—que son simples escotillas ó grandes aberturas—están provistas de ventanillas ó verdaderas puertas, de construccion idéntica á la pared corriente.

Cuando se trabaja con el sistema del aire comprimido, el aire frio es *inyectado* en la cámara por una canalizacion de madera que reina en el plafon de la cámara, mientras que con los sistemas de la primera categoría enunciada, dicha canalizacion está sustituida por una cañería de hierro por la cual circulan los vapores enfriados.

La instalacion frigorífica de « La Negra ».— Las anteriores explicaciones, quizás algo extensas, mas no inútiles si es que se desea formarse una idea completa de tan interesante asunto, nos van á permitir exponer en pocas palabras lo que á la instalacion frigorífica del establecimiento se refiere.

Hemos dicho ya que la instalacion primitiva de « La Negra » funcionaba por el sistema del aire comprimido ; y que dicha instalacion está hoy en trasformacion. Nada tenemos que agregar aquí á lo dicho respecto de la construccion de las cámaras y depósitos de dicha instalacion ; y en cuanto á los motores usados, cuya des-

cripcion omitimos en obsequio á la brevedad, eran del sistema Hall y en número de cinco, alimentados por dos calderas, que siguen prestando servicio, mientras que los motores se están remitiendo á los depósitos que la fábrica posee en Europa, donde el sistema del aire no ofrece los inconvenientes que han obligado á desecharlo aquí. Esa primitiva instalacion tenía capacidad suficiente para 2200 carneros.

En cuanto á la nueva instalacion, describiremos primero la instalacion de las cámaras y depósitos.

Ya hemos hablado del edificio en el cual se encuentra dicha insinstalacion, con la de los motores. Para darse cuenta de ella, imagínese el lector dividida longitudinalmente la planta de dicho edificio, por un corredor de unos 2 metros de ancho, y en sus dos extremidades, perpendicularmente, otros dos, uno de ellos con las escaleras que permiten subir á los pisos superiores que son dos. En la planta tendremos, pues, dos vastos locales, cuya altura es de unos 2,5 *m*: son dos de los grandes depósitos de *congelacion*, cuya construccion conocemos. Ahora bien, superpuestos á éstos se encuentran otros dos locales idénticos, que son tambien depósitos, separados de los primeros, simplemente por un piso formado por fuertes listones *à jour* (es decir, con un claro entre medio) á objeto de formar del conjunto de ambos depósitos un solo recinto; finalmente, sobre estos depósitos se hallan las dos *cámaras de congelacion*, idénticas en su capacidad y separadas de ellas por pisos idénticos á las paredes. Recorriendo la superficie de los plafones (techo) de las cámaras y de los depósitos superiores, existen cañerías de fierro provistas de discos circulares de fierro, cuyo objeto es aumentar la superficie de enfriamiento (economizando cañería): son las cañerías por las cuales circulan los vapores del amoníaco.

Un ascensor instalado en el medio del corredor central, permite subir ó bajar los carneros á los diferentes pisos; estos están, además, provistos á ese objeto de escotillas.

El espesor de todas las paredes es de unos 25 *cm.*; constan de dos tabiques formados por dos tablones separados por una hoja de carton fuerte, agemelados y llenados con carbon de leña y aserrin en su intérvalo.

En cuanto á la cañería de circulacion de los vapores de amoníaco que es de fundicion, ella es sometida, antes de su uso, á prueba, la de una presion de los mismos vapores de cerca de 6 atmós-

feras, la que dá toda la seguridad deseable, puesto que, segun hemos visto, la presion en esa cañería es, en el uso, de menos de media atmósfera.

Esas cañerías y depósitos tienen capacidad suficiente para 60000 carneros.

Veamos ahora cómo se produce el frio. Las instalaciones destinadas á este objeto se encuentran en el departamento de máquinas, cuya situacion conocemos.

Sabemos ya que el sistema adoptado es el del amoníaco. En cuanto á las máquinas empleadas, son del sistema «De la Vergne» (norte-americano) construidas por la casa de L. Sterne y Ca. (Glasgow) y en número de 2, de 80 caballos cada una, y de dos cilindros. La instalacion consta, ademas de las máquinas, de cilindros compresores y del condensador que se halla separado.

El frio se produce y trasmite como sigue:

El amoníaco líquido, comprimido primero por la máquina es impulsado á una gruesa cañería recta, inmediata á ella, y en comunicacion—mediante llaves movidas con facilidad por medio de velantes—con la cañería general de las cámaras y depósitos frigoríficos que ya conocemos, la que, por el otro lado, comunica á su vez con los compresores de la máquina.

Siendo la presion de los vapores en la cañería general, de menos de media atmósfera, al abrirse una de las llaves citadas, se producirá instantáneamente un salto considerable en la presion del amoníaco, la que hemos dicho, era de más de 9 atmósferas; ese líquido se vaporizará pues instantáneamente, absorbiendo para eso su mismo calor latente á punto de hacer bajar con igual rapidez su temperatura á muchos grados bajo cero. Entónces, esos vapores, arrastrados por la corriente que se establece en la cañería, circulando en el interior de ésta, enfrían el aire de la cámara con el cual se hallan en contacto por una superficie que se procura, como hemos dicho, hacer la mayor posible; y como el *enfriamiento* del aire no es en el fondo, sinó la *absorcion de su calor,* esos mismos vapores se calientan progresivamente hasta un grado de temperatura relativamente alto, por la absorcion del resto de calor animal de la carne, llegando en ese estado al *compresor,* que las comprime de tal manera, que basta el simple frío de la cascada de agua fresca del condensador, al cual son dirigidos luego, para producir su licuacion. El líquido se ha regenerado, pues, con una ligera pérdida, hallándose nuevamente apto para volver á ser com-

primido para reproducir el mismo ciclo de operaciones. A esa circustancia de la regeneracion indefinida, se debe en gran parte la economía del empleo del amoníaco.

Operacion de la congelacion.—Volviendo ahora nuevamente al órden de exposicion general adoptado—que interrumpimos al final de la operacion preparatoria de la matanza— veamos cómo se practica la importante y definitiva operacion de la congelacion.

Ya sabemos cómo, perfectamente *orcado* el animal, es subido por medio del ascensor (1), hasta las *cámaras de congelacion,* que tambien conocemos.

Llegado arriba el animal es introducido primero, por una escotilla *ad hoc,* á una pieza que sirve de recinto intermediario entre el interior y la cámara misma á objeto de evitar lo más posible, pérdidas del frío ; y luego, cerrada la primera escotilla, introducido en las cámaras, donde se lo cuelga de un gancho pendiente del techo. Allí permanece, sometido á la temperatura de 10° á 12° de 24 á 36 horas, al cabo de las cuales solamente está congelado. De las cámaras es bajado á los depósitos, en los cuales los animales se colocan en estivas y permanecen el tiempo que media hasta su trasporte fuera de la fábrica, lo cual se hace sacando los carneros en atados de varios y conduciéndolos en zorras hasta el muelle del establecimiento, en el cual son embarcados en vaporcitos que los llevan hasta la Boca del Riachuelo ó hasta el puerto Madero para su traslado al buque frigorífico.

La fábrica posee dos de esos vaporcitos, provistos de las cámaras necesarias y adaptados, á la navegacion del rio, «La Negra» y «Norman»; cada uno puede llevar 2000 reses.

Animales diversos destinados á la congelacion.—Además de los carneros, y de unos pocos vacunos y cerdos, se congelan tambien en «La Negra» buen número de *aves*, especialmente perdices, que son destinadas á Europa y Norte-América, sobre todo, y algunos otros animales de menor importancia. Tambien se congelan algunas partes de los animales que se separan del tronco en la matanza, como ser lenguas.

(1) Agreguemos de paso, que las antiguas cámaras, cuya proximidad al oreadero conocemos, no requieren el uso del ascensor que está instalado exclusivamente en vista de las cámaras nuevas.

Instalacion frigorífica de la fábrica en Europa.—Con los embarques de los animales en los buques frigoríficos no concluye todavía la tarea de la compañía, porque á su llegada á Europa y antes de su espendio, los animales son sometidos aún á algunas operaciones, á cuyo efecto es indispensable hacerlos sufrir un estacionamiento más ó menos prolongado en depósitos frigoríficos análogos á los que conocemos.

A ese efecto, la compañía posee en Inglaterra dos grandes depósitos; uno en Liverpool y otro en Lóndres, con capacidad para 30.000 carneros cada uno de ellos.

Además, posee en Francia dos depósitos en los puertos del Hâvre y de Dunkerque, con capacidad para 30.000 carneros cada uno, los que se hallan situados á inmediaciones de la aduana (1), á fin de facilitar la doble inspeccion de que hemos hablado en la parte referente á la matanza; y además un depósito para 15.000 carneros en París y otro para 7000 en Pantin, en los cuales permanecen los carneros el tiempo necesario para su expendio, el que, segun ya se ha explicado no puede hacerse sinó previo el descuartizamiento de las reses. Agregaremos, para terminar, que la carne congelada sólo requiere para su *descongelacion* la simple exposicion al aire por especio de un dia, despues de lo cual es perfectamente apta para el consumo..

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

En el estado actual de nuestro progreso no es verdaderamente digna del nombre de *industria* aquella que no sabe sacar de los mismos residuos de sus materias primas, el mayor provecho posible convirtiéndolas en productos de órden secundario. Es este un simple precepto de la más rudimentaria economía, y no hay, por cierto lugar para su mayor esclarecimiento. Sin embargo, no debe creerse que él sea absoluto, pues es susceptible de sufrir excepciones, más ó menos notables, lo que depende como ellas mismas, de circunstancias difíciles de señalar de una manera general.

(1) En los docks de varios puertos de Inglaterra existen depósitos *fiscales* análogos destinados á ese objeto.

Esa infraccion al precepto se observa, sin embargo, con particularidad en las industrias jóvenes y por ende en los países jóvenes en su existencia económica, como en el nuestro. — Pero nuestro único objeto aquí es el de hacer simplemente constar un hecho; sin pretender dilucidarlo mayormente. Vengamos, pues, al caso.

¿Qué han hecho los señores Sansinena para satisfacer tan importante precepto?

Al respecto se practican en «La Negra» algunas instalaciones accesorias que vamos á enumerar á continuacion.

Cueros.—Ya hemos indicado la existencia de la estacada destinada á secar los cueros, así como la del vasto galpon destinado á recibirlos en seguida; allí pueden depositarse los de tres meses de faena.

En cuanto á su utilizacion, los cueros son, generalmente, vendidos inmediatamente en plaza, á veces aun sin secarlos.

Sesos, lenguas, etc. — En el matadero se ha reservado al lado de la playa de los carneros un lugar para la extraccion de los sesos y lenguas de las cabezas de los carneros, las que se destinan parte á la venta local, parte al consumo extrangero, al estado de congelacion. El resto de la cabeza va al tacho de la grasería.

Tambien se aprovechan las tripas de los carneros, las que son cuidadosamente extraidas y limpiadas; se destinan á la exportacion saladas ó secadas.

Sebo. Oleo-palmitina.—Todos los productos grasos son destinados á la grasería que los transforma en sebo, los más inferiores, en una grasa muy fina, la *oleo-palmitina* —muy apreciada en el uso de la cocina doméstica— las de mejor calidad.

La fusion de las grasas se hace en grandes digeridores ó autoclavos á vapor, alimentados por una gran caldera, cuya hoguera es exclusivamente alimentada por medio de residuos oseos, y que tambien procura la mayor parte del vapor necesario para los diferentes motores de la fábrica. Esos digeridores están á cierta elevacion sobre el suelo y los productos grasosos son elevados hasta ellos por una ancha correa sin fin inclinada que se mueve sobre tambores, y sobre la cual se echan simplemente aquellos.

Merece particular mencion el departamento de oleo-palmitina, que es objeto de preferente atencion, tanto en su misma elabora-

cion como por las condiciones de suma limpieza en que se practica.

En cuanto á las cantidades de sebo y de oleo-palmitina producidos, se fabrica mensualmente de 40 á 50,000 kilos de ambos, destinándose la mayor parte del primero á la exportacion y el segundo al consumo local.

Demás residuos. Sangre. — Los demás resíduos de la matanza (panzas, bazos, aguas sucias y sangre) no son aprovechados siendo diariamente extraidos de la fábrica los sólidos y arrojados los líquidos—comprendida la preciosa sangre!— á las cloacas.

Como vemos, en « La Negra » no saca ningun provecho de la sangre, segun se nos ha dicho, por razones de higiene principalmente.

Higiene.—En efecto, desde la misma fundacion del establecimiento, han sido preocupacion constante de los señores Sansinena, las condiciones de salubridad de aquel; resistiéndose por esa razon, á todas aquellas elaboraciones que hubieran podido convertirla en *industria insalubre*, como por ejemplo, la de la sangre. Y si bien es sensible la pérdida así originada, quizás tampoco es despreciable la razon de salubridad pública en que se basa,—pues no hay que perder de vista que la fábrica se encuentra en Barracas mismo, es decir, en los límites de la capital.

Ya que de higiene hablamos, no debemos silenciar aquí—cumpliendo, por lo demás, un deber de estricta y merecida justicia—las condiciones tan satisfactorias en que los Sres. Sansinena han sabido colocar á su establecimiento, en el que siempre á toda hora del dia puede notarse una limpieza que nada deja que desear; esta observacion se hace extensiva naturalmente á todas sus secciones, pero especialmente al matadero (como ya lo hemos hecho notar) y á la grasería, que son precisamente las más importantes desde este punto de vista.

El lector recordará tambien, al respecto, que ya hemos señalado la existencia de un horno especial, donde se queman los detritus de todo género no utilizados, así como la de un gran tanque que provee al establecimiento de agua abundante y con suficiente presion, la que es extraida del Rio Matanzas, por medio de bombas (que se encuentran en el departamento de máquinas); esa agua está destinada principalmente al servicio de limpieza.

Alumbrado. Precauciones contra los incendios.—El alumbrado de los diferentes departamentos del establecimiento, se hace por la luz eléctrica. Esto constituye ya una de las precauciones contra los incendios; pero hay además todo un servicio especial con sus correspondientes aparatos, especialmente en las cámaras y depósitos destinados á ese objeto. El agua necesaria para dicho servicio es tambien tomada del tanque de que hablamos más arriba.

INSTALACIONES ACCESORIAS, ETC.

Solo nos falta, para concluir la presente descripcion, consignar algunos datos referentes á ciertas instalaciones accesorias y detalles de menor importancia.

Departamento de máquinas. Carpintería. — Sabemos ya que en este departamento se encuentra la instalacion de las máquinas de produccion del frio, que ya han sido descritas y las del aparato eléctrico.

Pero además de estas instalaciones y aunque en locales diferentes, en la grasería y en la primitiva instalacion de la fábrica existen todavía otras instalaciones mecánicas que tambien forman parte de este departamento.

Enumeraremos ligeramente las existencias de este importante departamento:

5 Calderas para fuerza de 100 caballos cada una (ya citadas);

2 Motores para produccion del frio, de 80 caballos de fuerza cada uno (ya citados);

2 Motores para la trasmision y luz, de 20 caballos de fuerza cada uno;

2 Dinamos de 200 lámparas y 16 bujías;

1 Taller completo para composturas, especialmente para las de precision.

Todas las trasmisiones y aparatos están previstos siempre en doble, para hacer frente á toda eventualidad.

Este departamento está bajo la direccion del Ingeniero 2°, Mr. Morrison, que ha montado él mismo las principales instalaciones á quien debemos algunas útiles explicaciones. En él se observa el órden y limpieza indispensables.

Peones.—Ya hemos señalado los galpones que sirven de alojamiento á los numerosos peones del establecimiento,—de 150 á 200, fuera de los innumerables acarreadores de hacienda.

Piezas de habitacion. Escritorio, etc.—Nada tenemos que agregar al respecto á lo ya consignado en la descripcion general del establecimiento.

Llegamos, al fin, al término de nuestra descripcion. Ciertas digresiones que, esperamos, el lector habrá disculpado en obsequio á la buena intencion de ilustrar de la mejor manera cuestiones tan interesantes como las tratadas que las ha dictado, la han alargado un poco.

Y sin embargo, quizás haya extrañado el lector la falta de muchos datos, de carácter técnico especialmente, referentes á diferentes instalaciones, que podían esperarse ver consignados aquí.

En efecto, debido á la ausencia en Europa del Ingeniero 1° Sr. Birkett, no nos ha sido posible conseguir tales datos, ni tampoco planos ilustrativos en apoyo de nuestra descripcion, lo que nos ha obligado á contraernos especialmente á la parte expositiva del asunto.

Es nuestra intencion, sin embargo, completar de la mejor manera y en un próximo número de los ANALES esta descripcion; á ese objeto contamos ya con la fina promesa del Sr. Francisco Sansinena, Director-Gerente de la Compañía, respecto de las informaciones necesarias.

Esos datos y los ya consignados permitirán seguramente al lector formarse una idea á la vez que exacta, lo más completa posible de las diferentes instalaciones del interesante establecimiento frigorífico fundado por los Sres. Sansinena y con tanta felicidad traido hasta hoy al grado de prosperidad de que goza y que lo coloca entre los que más honran el naciente progreso industrial del país.

No olvidemos tampoco aquellos que obrando en una esfera más modesta tambien han contribuido con sus esfuerzos á tan hermosos resultados, especialmente, al Sr. D. Juan P. Olivier, Director interno del establecimiento, y al Sr. H. Birkett, su ingeniero.

FEDERICO BIRABEN.

CANIBALISMO ENTRE INSECTOS

Es sabido que las orugas ó larvas de mariposas, los grillos y las langostas, se alimentan de vegetales, de que consumen grandes cantidades, ya para alcanzar su desarrollo definitivo, ya para prolongar su estado de imagen y cumplir con la misión de propagar la especie.

No obstante del vegetarianismo de los insectos mencionados, se conocen casos en que abandonan sus costumbres generales y se aficionan á la carne, y lo que es aun más extraño y grave, á la de sus propios semejantes.

Desde hace mucho se conocen los instintos larvicidas de ciertas orugas de mariposas, habiéndose observado el canibalismo en varias especies privadas de su libertad y reunidas, para la cría, en cualquier receptáculo, con alimento vegetal ó sin él. Así, por ejemplo, las orugas de las mariposas nocturnas *Calymnia trapezina* (L.) Hb., *Agrotis ypsilon* (Rott.) W. Saund., *Heliothis armiger* (Hb.) Tr., y otras, hallándose en cautiverio, abandonan el régimen vegetal alimenticio y devoran á sus semejantes, ya sea por el disgusto de hallarse presas, ya por faltarles á veces el alimento vegetal fresco, ó ya por otras causas que ignoramos. En todo caso, después del desarrollo del apetito desordenado, las orugas ya no quieren saber nada de la alimentacion vegetariana y buscan á satisfacer de todas maneras su nuevo hábito carnívoro adquirido. Entre muchas orugas reunidas de las especies citadas, finalmente se observa una sola, que en la bárbara lucha, ora por sus fuerzas, ora por su maña, ha podido salvarse comiendo las últimas compañeras que ponían en peligro su existencia.

Lo anteriormente dicho, se conocía sólo de orugas presas. Tanta más atencion llamó el hecho de mi descubrimiento, cuanto que demostró que en la naturaleza libre existía tambien el larvicidio canibalista. Durante mi viaje en la Patagonia austral, á principios de Diciembre de 1874, tuve ocasión de observar que en las orugas patagónicas, así aprisionadas, como en estado

libre, el instinto de canibalismo se hallaba muy pronunciado (1).

Todas las orugas, pertenecientes á cualquier grupo ó familia, mostraban preferencia por la carne de sus semejantes. En cantidades considerables se devoraban las unas á las otras, comiendo rara vez la planta que debía alimentarlas. Las orugas de la familia de los Bombícidos devoraban á sus semejantes con piel y pelos, é iban hasta romper los capullos de las crisálidas, para acabar con éstas.

De una manera semejante se portaban las orugas de las Noctuinas entre sus congéneres y entre la de los Bombícidos.

Las orugas de estas últimas atacaban también á las de las primeras, sin hacer excepción alguna. La más voraz era la oruga del *Heliothis armiger* (Hb.) Tr.; una sola de ellas consumía en 24 horas de 6 á 7 otras orugas.

También la oruga de la mariposa diurna *Pyrameis Carye* Hb., era carnívora y canibalista, pero con moderación, prefiriendo siempre las plantas frescas á la carne, mientras que las otras, y principalmente la de las Noctuinas, después de haber probado la carne de sus semejantes, ya no tocaban el alimento vegetal.

Este carácter particular de las orugas patagónicas me lo expliqué de este modo: durante la fuerza del verano en Patagonia reina mucho calor y sequedad, por lo cual, y además, por los vientos fuertes y secos, se pierde pronto la vegetación, la cual, por otra parte, es muy poco abundante y aun menos lozana. Si la vegetación se seca, las orugas pierden su alimento; pero para que de éstas todas no pierdan su vida, la lucha por la existencia les ha enseñado á encontrar un nuevo medio de subsistencia: la carne de sus semejantes. Heredado una vez este instinto, los descendientes harán uso de él cuando se les presenta la ocasion, y en muchos casos aunque no les falte el alimento común ó vegetal. En unos casos es la necesidad que inventa, en otras la herencia que induce; así se forman nuevos caracteres biológicos.

De otros insectos herbívoros, el canibalismo se ha llegado á observar en grillos privados de su libertad. La primera noticia acerca de este gusto aberrante, la debemos al Sr. Wm. Brodie (véase: *Canad. Entom.*, XXIII, p. 137, 1891), cuya observación ha sido confirmada nuevamente por el Sr. Philip Laurent (véase: *Entom. News*, II, p. 180, 1891).

(1) Véase: Actas de la Acad. Nac. de Cienc. Exactas de Córdoba, I, p. 64 (1875). Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, XLIX, 2, p. 192 (1875), y Kosmos, III, p. 362 (1878).

Muchos grillos recogidos para ciertos estudios y guardados en una caja de herborización disminuían de número de día en día, quedando finalmente uno sólo, no poco engordado, al lado de los restos de sus anteriores compañeros, en parte victimarios y por fin víctimas de los de más aptitudes para la lucha por la existencia, en que se mantenía victorioso el único grillo sobreviviente.

También el canibalismo de los grillos se refiere, á lo menos hasta ahora, sólo á individuos presos, igual á lo que se conocía de las orugas larvicidas antes de mi descubrimiento acerca de las patagónicas. Me encuentro en el caso de participar, que bajo ciertas condiciones existe también el canibalismo en los Ortópteros en la libre naturaleza, sino entre grillos, al menos entre langostas.

En el verano de 1883, en que los calores y la excesiva seca habían hecho desaparecer casi toda la vegetación en algunas partes de los campos, y especialmente colinas de la República Oriental del Uruguay, tuve ocasión de hacer un viaje desde San José hasta Mercedes. En el paraje llamado Las Piedras, ó El paso de las Piedras, si bien recuerdo, en que se detuvo la diligencia, observé gran número de langostas de las especies *Pezotettix vittiger* (Blanch.), *Pezotettix maculipennis* (Blanch.) y *Pezotettix arrogans* Stal, que cubrían el suelo y las piedras. Mi atención llamó principalmente el hecho de hallarse alrededor de una langosta varios individuos de la misma especie que, según la investigación, comían las partes blandas de uno de sus numerosos compañeros aun vivo y con demostraciones de protesta. Ví diferentes ataques, observando que los victimarios, dos ó tres á la vez, se apoderaban siempre de sus semejantes más débiles, dándoles vuelta y abriéndoles el vientre para devorar las entrañas, como las partes más blandas, y para ellos también más sabrosas, por las partículas vegetales que aun contenían en el estómago y los intestinos. El canibalismo se hallaba ahí en su grado de desarrollo más abyecto, lo que demostrába el gran número de langostas echadas de espalda y con las entrañas comidas, y los grupos que permitían la inmediata inspección del bárbaro procedimiento alimenticio.

Ante hechos de esta entidad, debemos convencernos que á la naturaleza nada le está vedado cuando se trata de la prolongación de la vida en favor de la conservación de la especie.

Buenos Aires, Mayo de 1892.

CÁRLOS BERG.

BIBLIOGRAFIA

Méthodes de travail pour les laboratoires de Chimie Organique, par le Dr. Lassar Cohn, Professeur de Chimie á l'Université de Kœnigsberg, traduit de l'allemand par E. Ackermam, ingenieur civile des Mines.

He aquí una obrita de 360 páginas en duodécimo que acaba de publicarse por la casa de Baudry y Cª en Paris, destinada á prestar grandes servicios en los laboratorios de química y á los químicos que se dedican á las investigaciones en el ramo orgánico de la ciencia.

Hacía mucha falta un libro de la índole de la obra cuyo título transcribimos arriba y el autor ha tenido la idea feliz de reunir en poco volúmen el fruto de su propia experiencia y el de muchos otros trabajadores en el vasto campo de la química orgánica, de manera que el lector que desee practicar una operacion en el laboratorio, hallará indicaciones de suma utilidad, ahorrando tiempo en la revisacion de los periódicos científicos en busca de las memorias originales que dan cuenta de procedimientos empleados en obtencion de resultados análogos, y material que, por falta de experiencia propia, tendría forzosamente que inutilizar en sus ensayos y tentativas.

Hay que confesar que en los tratados de química orgánica el lado práctico se ha explicado muy someramente, y salvo contadas excepciones nada se dice sobre el rendimiento de un producto obtenible por el empleo de tal ó cual método.

En consecuencia de esa omision, el químico no sabe y tiene que aprender á fuerza de mucha labor y despues de muchos desenga-

ños, cuál es el método más económico ó más práctico. En la obrita de Cohn se hallan expuestos los procedimientos generales para las reacciones, v. g. la sublimacion, la nitracion, la reduccion, la sulfonacion, etc. de los cuerpos orgánicos, y el autor por varios ejemplos, demuestra cómo es posible vencer las dificultades que en casos especiales pueden presentarse.

El libro se divide en dos partes: general y especial.

En la primera se exponen los métodos usuales en las operaciones de laboratorio como sea de extraccion, evaporacion, destilacion, empleo de tubos cerrados, determinacion de los pesos moleculares, puntos de fusion, etc., etc.

La parte especial describe con abundantes detalles y en su defecto con indicacion de las obras y memorias de los autores, los métodos para efectuar la bromuracion, la cloruracion; la ioduracion, la fluoracion; la condensacion; la preparacion de sales, éteres, etc.; la fusion con álcalis; la nitracion; la oxidacion; la reduccion; la sulfuracion; la saponificacion y finalmente el análisis elemental. Recomendamos calurosamente la obra de que tratamos, como libro de consulta indispensable en los laboratorios de química.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.........	Montevideo.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.
Brackebusch, Luis..........	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de.....	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao..............	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............	Palermo (It.).
Reid, Walter F..............	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..........	Parma (Ital.).
Denza, F...............	Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano.......	Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Agrelo, Emilio C.
Albert, Francisco.
Albertoli, Giocondo.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorria, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltran, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago.
Brian, Santos
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Caleri, Wenceslao
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Crotto, Silvano.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eguzquiza, Rafael
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Tomas B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Velez, Alej
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Hary, Pablo
Herrera Vegas, Rafael.
Hidalgo, Martin
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvnaldo.
Llosa. Alejaldro.
Lucero, Apoinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mignagüy, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molteni, José F.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.

Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cârlos.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Peyret, Alejo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Reca d , Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz de los Llanos C.
Ruiz, Hermógenes
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Samper, Sebastian
Sanchez, Emilio J.
Sangas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabairrouse, Eugen.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Carlos F.
Segovia, Fernando.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Soria, David E.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valle, Pastor del.
Varangot, Avelino.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernet Cilley, Luis.
Victorica y Soneira, J.
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

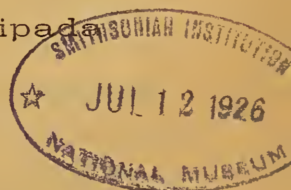
DICIEMBRE DE 1892.— ENTREGA VI.— TOMO XXXIV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte........ $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte........ » 12.00

La suscricion se paga anticipada



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1892

JUNTA DIRECTIVA

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

DIPTEROLOGÍA ARGENTINA

(SYRPHIDAE)

POR

FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA

(Continuacion)

XXIV. **Phalacromyia**, RONDANI

Phalacromyia, RONDANI *in* BAUDI *et* TRUQUI, Essame d'insetti ditt. bras., I, 1, 67, pl. III, fig. 1 (1848). — SCHINER, Novara Exp., II, 339 (1868). — BIGOT, Ann. Soc. entom. France, 61 (1883). — EJUSDEM, Ann. Soc. entom. Fr., Syrphidi, 249 (1883).

Glaurotricha, THOMSON, Fregatte Eugenies Resa omkring Jorden, 493 (1868).

Habitus fere omnimo ut Volucella et Temmocera, differt autem ab ista scutello haud spinoso, ab illa alarum cellula marginali haud clausa sed apperta, ut in Sericomyia, ab hac tamen satis distincta, epistomate gibboso et infernè producto.

Género extremadamente afine del de *Volucella,* del cual tiene casi todos los caracteres, inclusive los ojos aterciopelados y las antenas con el estilo plumoso, pero del que se distingue sin trabajo por su celda marginal abierta en el borde costal y ante-apical del ala y nó cerrada sobre la mediastina como en *Volucella*.

SPECIERUM TABULA

1. Caput flavido-testaceum utrinque subter oculos nigro-vittatum. **2.**
— Caput nigrum nitidissimum utrinque subter oculos albo-vittatum. Corpus nigro-piceum. Alae hyalinae at dimidio antico basali flavidae et dimidio antico apicali fuscae. Pedes nigro-picei, tarsi albi. Scutellum normale, semi-circulare. *Ph. albitarsis.*
2. Thorax nigro-aeneus utrinque flavido-marginatus. *Ph. muscaria.*
— Thorax omnino testaceus vittis tribus longitudinalibus fuscis ornatus, lateralibus anticè abbreviatis. *Ph. soror.*

73) **1. Phalacromyia muscaria** (Thomson) F. Lynch Arribálzaga

Haurotricha muscaria, Thomson, Eugenies Resa etc., 493, 81 (1868).
Phalacromyia argentina, Bigot, Ann. Soc. entom. Fr., 87 (1883).

Subnuda. Capite facie flavido-testaceo, utrinque subter oculos nigro-vittata. Antennis testaceis. Thorace suprâ nigro-aeneo, obscure cinereo-micante, utrinque flavido-marginato. Scutello flavido, subpellucido. Alis cinereis basi flavidis, stigmate nervulisque transversis fusco-tinctis. Halteribus basi rufescentibus, apice albis. Pedibus dilute fulvis, femorum basi tibiarum tarsorumque apice fuscis. Abdomine nigro, nitido, basi superne utrinque bi-vel-tri-dilute flavido-maculata.—Long. 9 millim. (♂ ♀).

Caput dilute flavidum, subpellucidum, at occipite suprâ et utrinque nigro-signatum; *genae* vitta longitudinali nigra auctae; facie leviter albido-pruinosa et tenuiter fusco-villosula, conicè at modicè producta, ante apicem parum tumidula, apice fuscano-tincta; fronte verticeque nigro-pilosis, occipite suprâ nigro-, infrâ et latera versus albido-villoso. *Proboscis* nigro-picea, apice picea. *Antennae* dilute rufo-testaceae, articulo ultimo ante apicem infrâ suprâque modice sinuato, chaeta testacea fusco-plumosa, instructo. *Oculi* rufo-picei, fusco-villosi. *Thorax* suprâ niger, nitidus, cinereo-submetallico micans, utrinque flavido-marginatus, parce at satis longe fusco-pilosus; *pleurae* nigro-fuscae anticè et posticè flavido-macu-

latae, vix cinereo-pruinosae et parce flavido-pilosae. *Scutellum* normale, flavidum, subpellucidum, fuscano-villosum et parce setulosum. *Alae* cinereae basi dilute flavidae, anticè obscuriores, subfuscanae, venae fusco-piceae, plus minusve fuscano-marginatae, nervulis transversis cellulisque costali subcostalique apice fuscis, cellula marginali apice parum aperta. *Halteres* basi testacei, apice albi. *Pedes* sordidè testaceo-ferruginei, nigro-pilosuli, femorum basi tibiarum tarsorumque apice nigro-fuscis. *Abdomen* suprâ nigrum, nitidum, vix obscurè cinereo-micans, tenuiter albido-fuscanoque-villosum, segmentis 1-3 vel 2-3 utrinque maculis pallidè flavis, pellucidis, fascias basales transversas dorsum versus interruptas simulantibus signatis, inferne nigrum, nitidum, basi pellucidum, fusco-albidoque tenuiter pilosullum.

Hab. observ.: Resp. Argentina *in Buenos Ayres* (Bigot.—Thomson).

Hasta no hace mucho tiempo, esta especie me era desconocida, pero, últimamente (Febrero 29 de este año) capturé en el *Tigre,* cerca del rio de *Las Conchas,* un buen ejemplar (♂) que me ha servido, no sólo para dar la precedente descripcion, sino tambien para corregir algunos pequeños detalles de la de M. Bigot.

Las diferencias más resaltantes que mi ejemplar ofrece, con lo que de su especie dice Bigot, consisten en que tiene blanca la cabezuela de los balancines, en vez de ser éstos uniformemente «*testaceis*» y en que posee tres fajas amarillas blanquecinas, un tanto borroneadas, en la base del abdomen, en lugar de dos, pero, tanto la una como la otra divergencia carecen de importancia, pues, es bien sabido, que los tintes blancos del tegumento quitinoso siempre amarillean, más ó menos, en los insectos conservados en coleccion, ya sea por causa de la vejez del ejemplar ó ya por los métodos que se hayan empleado para cazarlo ó conservarlo, y por otra parte, es conocido el hecho de que la extension y el número de las manchas abdominales de los *Syrphidae* varían no poco, no sólo segun el sexo, sino tambien segun la época de su aparicion y la region que las especies habitan.

No me parece diferente la *Haurotricha (Glaurotricha) muscaria* de Thomson de la *Phalacromyia argentina,* posteriormente descrita por Bigot. Esta especie tiene un habitat bastante extenso, pues además de los puntos que cito, se la ha señalado en Colombia y en

las Cordilleras del Páramo á 3600 metros de altura, por VAN RÖDER (Stett. Entom. Zeitg., 263, 1886).

(74) **2. Phalacromyia soror**, BIGOT

Phalacromyia soror, BIGOT, Ann. Soc. entom. Fr., 88 (1874). — EJUSDEM, Op. cit., 83 (1883).

Corpore nitido, breviter sparsim flavido-piloso. Facie acutè conica fortiter callosa, testacea, utrinque subter oculos fusco-vittata; fronte cinereo-flavo, super antennas ad ocellas tamen fusco-notata. Oculis tomentosis. Antennis fusco-fulvis. Thorace omnino testaceo, vittis tribus fuscis ornato, lateralibus anticè abbreviatis. Scutello pallidè testaceo. Calyptris halteribusque albidis. Alis pallidè cinereis basi obsolete flavidis, venis transversis et stigmate infuscatis. Pedibus pallidè fulvis, femorum basi, tibiarum tarsorumque apice, angustè infuscatis. Abdomine nigro, basi, latè sordideque albido, utrinque maculis magnis, elongatis, transversis, testaceis.—Long. (♀) *9 millim.*

Hab. observ.: Resp. Argentina *in Buenos Ayres* (BIGOT).

M. BIGOT describe, en casi idénticos términos á los que anteceden, una *Phalacromyia* de Buenos Aires, de la que él sospecha que no es sino variedad ó hembra de su *Ph. argentina*. No la conozco, ni tampoco poseo de la *argentina* (= *muscaria*) bastantes ejemplares como para sacar de dudas al eminente dipterólogo parisiense, bien que me incline á ser de su opinion á causa de las diferencias de detalle observadas en el primer macho que de la *Ph. muscaria* he obtenido, hecho que conduce á pensar que si machos de la misma especie pueden ofrecerlas en reducida escala, mayores habrán de presentarse entre ambos sexos.

(75) **3. Phalacromyia albitarsis**, n. sp.

Nigro-picea, nitida, obscurè chalybeo-micans; antennis nigris, chaeta rufa; scutello piceo; alis hyalinis dimidio antico basali

flavicantibus at dimidio antico apicali obscure fuscis; pedibus nigris, tarsis albis. — Long. 7 millim.

Caput nigrum, nitidum, parce albido-villosum, et fusco-pilosum; occipite griseo-tomentoso; facie fortiter conicè elongata, infra antennas excavata, medio modicè tuberculata, nigra, nitidissima, utrinque longitudinaliter albo-uni-vittata, vitta ante apicem abbreviata. *Oculi* fusco-villosi. *Antennae* nigrae, articulo 3° elongato-oblongo; chaeta plumata rufo-testacea. *Thorax* niger, nitidus, suprâ obscurè chalybeo-nitens, tenuiter albido-pilosulus et longius nigro-pilosus vel setosus, pleuris nigris pernitidis albido-pilosis. *Scutellum* rufo-piceum, semi-circulare. *Alae* dimidio postico hyalinae anticè dimidio basali flavido et apicali fusco, vena transversa posticali late fusco-maculata, vena posticali basi leviter flavido, apice dilute fusco-marginata. *Halteres* pallidi. *Calyptra* dilute fusca, albo-pilosa. *Pedes* nigro-picei, nitidi, sat longe nigro-pilosi, *tarsi* albi, geniculae et trochanteres picei. *Abdomen* nigro-piceum, suprâ obsolete chalybeo-micans, certo situ piceo-nitens, subnitidum, dense tenuissimeque punctulatum, subtiliter albido-villosum, inferne nigrum, nitidum.

Hab. observ.: Altas Misiones (Millot).

No poseo sino un solo ejemplar (♀). Por muchos de sus caracteres se asemeja á *Ph. vicina* Bigot, pero su escudete, de forma normal y no bilobado en el borde posterior, la distingue suficientemente de ella.

Tribu IX. **Cerini**

La tribu de los *Cerini,* de singular parecido á los *Conopidae,* tiene por caracteres los mismos que el género que dá nombre á esta division y el que más adelante describo detalladamente. En consecuencia omitiré mayores explicaciones, contentándome con decir que sus antenas más largas que la cabeza y tendidas hácia adelante formadas por tres artejos de los que el primero es cilíndrico y delgado, más los otros dos gruesecitos y reunidos

en maza fusiforme terminada por un corto estilete y sus alas con la celda submarginal avanzada en ángulo agudo sobre la discoidal *(Ceria)* ó casi recta *(Callicera)*, distinguen suficientemente á estos Dípteros. Háse propuesto dividir el género principal en dos, fundándose en que algunas especies tienen una prolongacion frontal sobre la cual se insertan las antenas, al paso que otras carecen de tal avanzamiento, pero este carácter no parece de gran valor, y en este punto soy de la opinion de WILLISTON, quien tambien lo tiene por insuficiente, de manera que por ahora la tríbu sólo debe, á mi juicio, componerse de los géneros *Callicera* y *Ceria*.

XXV. **Ceria**, FABRICIUS.

Ceria, FABRICIUS: System. Entom., IV, 277 (1794). — LATREILLE, Hist. nat. d. Crust. et. d. Ins., XIV, 356 (1802). — MEIGEN, Klass. d. zweifl., I. 282 (1804). — FABRICIUS: Syst. Antliat., 173 (1805). — LATREILLE: Gen. Crust. et. Insector., IV, 328 (1809). — FALLEN, Dipt. Sueciae, Syrph., 6 (1816). — MEIGEN, System. Beschr. d. bek. zweifl. Ins., III, 158, pl. 26, fig. 21-26 (1822). — CURTIS, Brit. Entom., IV, pl. 186 (1827). — WIDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 81 (1830). — LATREILLE, in CUVIER, Règne anim., V. 495 (1829). — MACQUART, Hist. nat. d. Dipt., I, 484, pl. 11, fig. 1, (1834). — EJUSDEM, Dipt. exot., II, 29 (1842). — BLANCHARD, Hist. d. ins., II, 475 (1845). — SCHINER, Verhandl. zool. bot. Ges., VII, 446 (1857). — SCHINER, Novara Exp., II, 339 (1868). — WILLISTON: Synopsis, 259 (1886).

Sphyximorpha, RONDANI: Ann. soc. entom. France, II, 8 (1850). — BIGOT: Ann. Soc. entom. Fr., 232 (1883).

Corpus angustum, saepius nigrum vel fuscum, flavo-fasciatum et maculatum.

Caput thorace paulo latius, posticè planiusculum, anticè convexum fronte antrorsum productum, callo faciali auctum. *Antennae* porrectae capite longiores in frontis pedunculo communi plus minusve elongato insertae, triarticulatae, articulo primo cylindrico secundo haud vel paulo longiore, 2° tertioque crassiusculis, coalitis, clavam oblongam formantibus, stylo apicali bi-articulato sat breve introrsum obliquè directo terminatae. *Oculi* nudi, ovati, maris suprâ

approximati, feminae distantes. *Ocelli* tres. *Proboscis* brevis in sinu lineari inserta; palpi proboscidis fere longitudine, filiformes, apice incrassati. *Thorax* subquadrangulus, nudus. *Scutellum* semicirculare. *Alae* divaricatae, tennuissime pilosae, oblongae, cellula marginali aperta, submarginali fortiter sinuosa, posticè angulata et breviter appendiculata. *Calyptra* minuta. *Halteres* detecti. *Pedes* modice breves, crassiusculi. *Abdomen* elongatum, cylindricum, basin versus plus minusve angustatum, apice rotundatum, nudum.

He descrito este género, tal como lo concibió Fabricius y lo adoptaron Latreille, Meigen, Macquart, y muchos otros autores, y no como lo entienden Rondani y Bigot, quienes para fundar el uno y apoyar el otro el género *Sphyximorpha* han elegido precisamente el tipo de la division que ideó Fabricius, alterando así fundamentalmente el concepto que del género *Ceria* se tiene. Sin dejar de convenir en que las *Ceria* requieren alguna subdivision, paréceme, no obstante, que para ello no debían escojerse los tipos genéricos del fundador y mucho menos mudarles el nombre para aplicarlo á otras formas en que ni aún pensó el primitivo autor, pues de seguirse tal camino, prontamente desaparecería la acepcion y el significado de muchos géneros antiguos y bien fundados, por cuanto con el pretexto de subdividirlos, se aplicaría su nombre propio á una fraccion insignificante ó aún aberrante para dar otro nuevo al tipo principal.

Estos dípteros se posan sobre las hojas y más frecuentemente en tierra. Acuden á chupar la sávia de los árboles enfermos y sus larvas viven en las cárie de los troncos carcomidos por el tiempo ó la humedad. Las larvas de este género las observó y describió el eminente naturalista Leon Dufour en 1847 (*Ann. Soc. entom. Fr.*, 19-27); examinando la materia gomosa y putrefacta que corría de la carie de algunos olmos, descubrió en ella una larva que, aunque le pareció semejante á las del género *Chilosia* y las de *Eumerus* y se inclinara á creer que la que había encontrado pertenecía á estos géneros ó á algun otro muy vecino, no pudo comprobarlo, por entónces, á causa de que la larva pereció sin haber alcanzado su completo desarrollo, pero, algun tiempo despues halló en los mismos sitios otra larva, cuyas metamórfosis describió con la amenidad de estilo que hace se lean sin fatiga y hasta con gusto, las más áridas cuestiones científicas, cuando son tratadas por la pluma de

Dufour. Estas larvas son ovaladas, convexas por encima y planas por debajo, tienen todos sus tegumentos finamente granulados, carecen de cabeza y de patas aparentes y en lo posterior del cuerpo se inserta una cola córnea, cilíndrica, inarticulada, truncada en el extremo libre y móvil solamente en su punto de union con el último segmento del cuerpo, el cual es escotado por detrás ; el ápice truncado de este tubo que encierra dos tráqueas separadas, lleva un estigma guarnecido de finísimos pelillos movibles los que desempeñan el papel de obturadores del tubo estigmatífero ; compónese el cuerpo de 12 segmentos, de los que el primero es ancho, en figura de escudo semi-circular, en cuyo dorso se abren dos tubillos en forma de botella que corresponden á los estigmas anteriores, los ocho segmentos siguientes son bastante anchos é iguales entre sí, armados en los lados con pelillos espinosos, dispuestos por grupos de á tres, los tres últimos arcos dorsales son angostos y con pelos laterales curiosamente ramificados; la boca tiene un labio membranoso bífido en su extremo y cada ramo de la bifurcacion se subdivide en dos apéndices tentaculosos; dos ganchillos córneos completan el aparato bucal. La organizacion de estas larvas se asemeja á la de las *Chilosia* y *Eumerus*, pero son más cortas y la tráquea caudal, única en estos últimos géneros, es doble en *Ceria*, como en los *Eirstalis;* su forma y lentísimo modo de andar las asemejan á larvas de *Microdon;* viven completamente sumerjidas en la pegajosa exudacion arbórea, y de tal manera envueltas entre *detritus* vegetales, que Dufour nos habla de la dificultad, que él ha experimentado, para limpiarlas y ponerlas en condiciones de ser describibles. Supone Dufour que los cuernecillos aeríferos de lo anterior del cuerpo sirven para la expiracion y el estigma caudal para la aspiracion del aire, lo cual parece muy ajustado á la razon. Cuando la larva siente la necesidad de transformarse, abandona el glúten corrompido en que vive, se traslada á cierta distancia de él, elije abrigo debajo de cualquier cuerpo extraño, ya sea una corteza, una hoja y alguna vez hasta un pedazo de papel, como lo observó Dufour; quédase allí adherida al plano de posicion y se transforma en ninfa bajo la envoltura larval endurecida y contraida; en esta piel desecada y de forma casi igual á la de la larva, se observa que han desaparecido los pelos laterales ramificados de los tres últimos segmentos y que han sido reemplazados por seis espinas sencillas dirigidas hácia atrás, que en la region dorsal se han desarrollado series transversales de espinitas muy pequeñas y que

los pelillos terminales del tubo caudal y los cuernecillos aeríferos del dorso han dejado de ser visibles. Hace notar DUFOUR, y es digno de ser tenido en cuenta, que estas larvas tan difíciles de limpiar quedan, despues de su transformacion, muy lisas y en completo estado de aseo, por lo cual el autor supone, con duda, que tenga lugar una muda de piel antes de la transformacion en pupa, opinion que tal vez no diste mucho de la verdad, considerando que la piel de la larva, al contraerse y secarse, debería conservar, por lo menos, los pelos, cuernecillos, etc., que antes lo guarnecían, lo que no sucede en este caso.

(76) **1. Ceria barbipes**, Löw

Ceria barbipes, Löw, Neue Beiträge zur Kenntnis der Dipteren in Programm der Königlichen Realschule zu Meseritz, I, 19, 18 (1853).— VAN DER WULP, Amerikaansche Diptera *in* Tijdschriften voor Entomologie, XXV, 122, 1, (1882).

« ♂ *Tota nigra; processus frontalis; vena alarum longitudinalis tertia appendiculata; tibiae intermediae intus longe barbatae. Long. corp. 7* $^3/_4$ *lin., long. alae 3* $^5/_6$ *lin.*» Löw.

Nigra, opaca at neque profundè nigerrima, neque velutina. *Caput* anticè et utrinque modicé nitidum; facies utrinque ad oculorum marginem interiorem dimidio vitta flavo-fuscana albido-pruinosa usque ad marginem anticam extensa aucta, occipite albido-villosulo. *Oculi* postice angustè albido-pruinoso-marginati. *Processus frontalis* brevissimus, antenarum segmento primo tertia parte vix aequelongus, niger. *Antennae* nigrae, articulo primo secundo longiore at 2° 3°que simul sumtis breviore; articulo secundo tertio longiore, nigro-fusco, stylo apicali normali. *Thorax scutellumque* nigris, at margine postica scutellari picea. *Alae* hyalinae, dimidio antico longitudinaliter fusco-nigro. *Pedes* piceo-nigri; *femora* ad partem piceo-fusca; *femora postica* modicè incrassata, *tibiae posticae* fere rectae, *tibiae mediae* intus dimidio apicali longe fuscano barbatae. *Abdomen* basi fortiter angustatum, nigrum, opacum, basi utrinque obsolete piceo-fuscum, segmento 2° longitudine tertii, quarto longiore.

Hab. observ.: Respublica Uruguayensis *in Montevideo* (Löw).— Respublica Argentina (VAN DER WULP).

Esta *Ceria* descubierta, en Montevideo por SELLOW y descrita por Löw, ha sido encontrada tambien en nuestro país por el DR. H. WEYENBERGH, probablemente en la Provincia de Córdoba. No obstante el detenido exámen que practiqué en las colecciones de mi malogrado colega, depositadas en la Universidad de Córdoba, no me fué posible hallar ejemplares de la *Ceria barbipes*, cuya presencia, para mí indudable, en la vecindad de Buenos Ayres, tampoco he podido constatar. La descripcion latina la doy extractando la publicada en aleman por el DR. LÖW.

ADICIONES Y CORRECCIONES

ERRATA NOTABLE. — En la definicion de «*Syrphidum charactere naturali*» se dice, al tratar del nérvulo auxiliar ó espúreo de las alas, «*vena auxiliari cellulam basalem primam et discoidalem longitrorsum percurrente*», en vez de decir «*vena auxiliari cellulam basalem primam et posteriorem primam!... etc.*»

MICRODONTINI

(1) **1. Microdon crassitarsis** (MACQUART) F. LYNCH ARRIBÁLZAGA

El DR. GIGLIO-TOS ha publicado (*Ditteri del Messico*, pars I, 35, 5, 1892) una descripcion del *M. aurulentus* FABRICIUS (Syst. Antliat. 185, 8) dando como sinónimo seguro de él al *M. crassitarsis* MACQUART, y como dudoso el *M. Macquartii*, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA. = *Aphritis angustus*, MACQUART. Comparando las descripciones entre sí, observo que la del DR. GIGLIO-TOS no conviene al *aurulentus* pero si al *crassitarsis*, que es diverso del primero, como voy á demostrarlo. El distinguido dipterólogo de Turin describe la cara

del *M. aurulentus* «con peli rari bianchicci», despues de habernos informado que la cabeza tiene «riflessi violacei», agregando que el «Scudetto» es «trapezoidale» con «*punte non visibile*» sin notar que el *aurulentus*, cuyos tipos vió, describió y figuró MACQUART, tiene pelos amarillos en la cara y frente y que el escudete posee dos espinas muy aparentes, como lo indica el dibujo de MACQUART; puédese comparar además la diversa forma que tienen la primera célula posterior y la discoidal en *aurulentus* y *crassitarsis*, claramente angulosas en su contorno externo en este último, muy redondeadas y aún sinuosas en las dos celdas del primero. No conociendo el *M. crassitarsis*, cuyo escudete no dicen los autores si es espinoso ó nó, me sería imposible afirmar que el *aurulentus* del DR. GIGLIO-TOS sea sinónimo de él, pero sí puedo inducir que este autor trata de una especie vecina, pero diversa del *aurulentus* por la carencia de espinas en el escudete.

II. Holmbergia, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA

Por una rara coincidencia, describí este género casi al mismo tiempo que el DR. GIGLIO-TOS lo daba á conocer con el nombre de *Rhopalosyrphus* (Diagnosi di quatro nuovi generi di Ditteri *in* Boll. d. Mus. Zool. et d. Anatom. Comp. di Torino, vol. VI, 108, 1891), denominacion que tiene prioridad sobre la mia. Observa el DR. GIGLIO-TOS que yo he considerado el tercero y cuarto segmentos dorso-abdominales como uno solo, y en efecto ha sido así á causa de que la soldadura entre estos segmentos es tan íntima como la que se nota en los Ichneumonidae del género *Chelonus*, siendo muy difícil en mi ejemplar señalar el punto exacto de la sutura, detalle que, á juzgar por la figura de GIGLIO-TOS (Ditt. del Messico, pars I, fig. 10, 1892), parece mejor marcado en el indivíduo que posee el dipterólogo turinés.

Rhopalosyrphus Güntherii (F. LYNCH ARRIBÁLZAGA) GIGLIO-TOS

Con este nombre deberá reemplazarse el de *Holmbergia Güntherii* que yo le dí, porque si bien mi género debe anularse, queda

subsistente el nombre específico. Giglio-Tos describe muy bien este díptero, cuya dispersion geográfica es bastante considerable, pues no sólo se le halla en Buenos Ayres, sinó tambien en México, en el lugar de *Chinantla,* donde fué cazado por M. Sallé el ejemplar del Museo de Turin.

X. CHILOSINI

Esta tribu derivada del género *Chilosia* es una de las más difíciles de diagnosticar á causa de los elementos un tanto heterogéneos que la constituyen. Puédense caracterizar en algun modo, como sigue :

Alarum nervulo transverso medio, subobliquo, recto, pone cellulae discoidalis medium sito; vena submarginali recta vel vix sinuosa. Femora postica parum incrassata. Antennae breves, articulo ultimo breve, rotundato, cheto dorsali aucto. Frons antrorsum modicè producta. Facie uni- vel bi-tuberculata. Corpus fuscus vel niger vel obscurè aeneus, saepius haud flavo-maculatus; abdomen haud fasciatum.

Un solo género, el de *Nausigaster,* que yo tenía por peculiar á la América del Norte, representa á este grupo en nuestro país.

XXVI. **Nausigaster**, Williston

Nausigaster, Williston, Trans. Am. Entom. Soc., XI, 33 (1885).—Ejusdem, Syn. of North Am. *Syrphidae,* 21 (1886).

Caput subhemisphaericum, thorace parum latius; *occipite* planiusculo; *fronte* anticè modicè rotundato-producta; *facie* infrâ antennarum insertionem fortiter at breviter excavata, deindè medium versus sat fortiter obtusè, conicè-tuberculata ; *epistomate* retrorsum obliquo. *Oculi* nudi, maris contigui, feminae bene disjuncti.

Proboscis brevissima, carnosa, apice ampliata, subocculta. *Antennae* brevissimae, basi modicè distantes subporrectae, articulis duobus primis vix conspicuis, ultimo sat magno, subquadrato, utrinque compresso, angulis anticis rotundatis; *chaeta* brevis, nuda, subapicali sublateralique. *Thorax* punctulatus, subquadrangulus, posticè utrinque oblique truncatus. *Scutellum* semi-circulare, convexum, punctulatum, marginatum. *Alae* oblongae, sublanceolatae, tenuissime villosulae, cellula marginalis sat late apperta, vena marginalis apice antrorsumque modicè arcuata, cellula submarginalis modicè undulata apice ampliata, nervulo transverso medio sub-obliquo pone medium cellulae discoidalis sito, cellula prima postica apice appendiculata, extus bisinuosa ad angulum posticum angulata interdum appendiculata, cellula discoidalis extus recta angulo postico angulata et breviter appendiculata, nervulo spurio aliis breve nervulo transverso medio haud excedente, aliis elongato eodem distincte superante. *Pedes* modicè elongati et crassiusculi, mutici, tenuiter pubescentes; *tarsi* articulo primo longiore crassioreque; *tibiae posticàe* maris modicè arcuatae. *Abdomen* oblongum, punctulatum, superne convexum inferne excavatum, infrorsum obliquè arcuatum; segmento primo brevissimo, secundo tertio prope duplo longiore, 4° 3° cuadruplo longiore, magno utrinque marginato et prope apicem utrinque uni-dentato.

Poco tiempo antes de terminar este trabajo y cuando casi todo él estaba en prensa, no conocía aún el género *Nausigaster,* singular division de los *Syrphidae,* que consideraba por entónces exclusiva de la América del Norte (V. *An. Soc. Cient. Arg.*, XXXII, entr. 2, p. 92, 1891) y sin representante alguno en nuestra fauna, mas, una muestra de este género, cazada en la vecindad de Buenos Ayres, vino á demostrarme el error en que me hallaba; empero, lo adelantada que ya se encontraba la impresion de mi obra, me ha impedido incluir en ella y en el lugar debido la tribu á que los *Nausigaster* corresponden, viéndome en consecuencia obligado, ya que no la había mencionado, á describir tríbu y género, en el presente Apéndice. Además de la especie que describo, hállase el *Nausigaster punctulatus* Williston en el Brasil, donde ha sido descubierto en los últimos tiempos, comprobándose así la bastante considerable dispersion geográfica de la especie Norte-americana.

(77) **1. Nausigaster bonariensis,** n. sp.

Niger, nitidulus, punctulatus; antennis rufo-piceis; thorace obsolete cinereo-4-vittato; scutello rufo-piceo; alis infuscatis anticè medium versus macula stigmatica nigro-fusca signatis; pedibus piceis, femoribus nigro-viridibus; abdomine segmento secundo basi utrinque conicè uni-tuberculato. —Long. 7 millim. (♀).

Caput anticè piceum posticè nigrum, punctulatum; facie vertice occipiteque argenteo-pruinosis et tomentosis, fronte calloque ocellari nitidulis, haud punctulatis, subnudis. *Antennae* rufo-piceae. *Proboscis* picea. *Thorax* dense fortiterque punctulatus, subnudus, suprâ nigro-aeneus cinereo-sericeo-, obsolete 4-vittatus, utrinque piceus albido-sericeo-pruinosus et tomentosus. *Scutellum* punctulatum, rufo-piceum tenuiter breviterque fusco-pilosum, basi utrinque nigrum. *Alae* fere omnino ut *N. punctulatus* nervosae at cellula prima postica ad angulum posticum brevissime appendiculata, obscurè griseae anticè longitudinaliter infuscatae, macula stigmatica nigro-fusca notatae. *Halteres* albi. *Pedes* antici obscurè rufo-picei sed tarsi suprâ nigri, medii piceo-rufi at femora basin versus fusco-picea, postici femoribus nigro-aeneis apice ferrugineis, tibiae ferrugineae et tarsi nigro-picei. *Abdomen* suprâ crebe punctulatum, nitidulum, nigro-piceum, albido-cinereo-subsericeo-, tenuiter tessellatum, marginibus lateralibus obscurè piceis, segmento secundo basi utrinque dente minuto conico ferrugineoque armato, quarto utrinque reflexo anguste marginato et ante apicem dente sat valido triangulari utrinque aucto, inferne excavatum, nigrum, nitidum, subtilisime sparsimque punctulatum subnudum.

Hab. observ.: Resp. Argentina, Buenos Ayres *in* Jardin Zoológico (Holmberg).

Es notable por su aspecto de *Crabronidae* (Hymenoptera). El único indivíduo que poseo lo debo á mi amigo el Dr. Eduardo L. Holmberg, quien lo descubrió en el Jardin Zoológico, del cual es Director el naturalista citado.

Las nervaduras son idénticas á las del *N. punctulatus* WILLISTON, con excepcion de un cortísimo apéndice en el ángulo póstero-externo de la 1ª celula posterior, el cual por otra parte parece más agudo que en la especie Norte-americana. Un detalle singular de este díptero consiste en las dos puntas cónicas que arman la base del segundo segmento abdominal, carácter que al parecer no se halla en su congénere del Norte.

PSARINI

Adde:

(78) **2. Argentinomyia grandis**, n. sp.

Nigro-aenea; antennis, pedibus anticis, tibiis tarsisque mediis femoribus posticis basi tarsisque testaceis; thorace suprâ nigro-velutino vittis longitudinalibus duabus alteraque media transversa humerisque nigro-aeneis, cinereo-micantibus, nitidis ornato; alis fuscescentibus; abdomine segmento tertio basi maculis obliquis duabus testaceis signato.— Long. 9 millim.

Caput anticè subtusque nigro-aeneum, nitidum, tenuiter griseo-puberulum; fronte super antennarum insertionem anticè transversim laevigato nudoque, posticè breviter albido-pilosulo; vertice nigro-velutino, nigro-pilosulo, medio vitta transversa laevi tenuissime griseo-pruinosa aucto; occipite nigro griseo-pruinoso; occipitis corona piligera albida. *Proboscis* basi fuscana apice alba. *Antennae* testaceo-piceae, articulo 2º primo fere triplo breviore. *Thorax* nigro-aeneus, nitidus, suprâ tenuissime albido-pilosulus et pubescens, vitta media longitudinali posticè ampliata nigro-velutina, utrinque alterisque duabus maculiformibus nigro-velutinis signatus, pleuris griseo-pruinosis et villosulis. *Scutellum* nigro-aeneum, nitidulum, tenuissime obsoleteque griseo-pruinosum, pilis tenuibus brevibus albidis nigrisque instructum. *Alae* dilute infuscatae, cellula mediastinalis apice fuscano, costa ante apicem, apice ipso margineque postico dilute fuscano-limbatis; venis fuscis, longitudinalibus basi testaceis; nervulo transverso medio et

submarginali basi dilute fuscano-marginatis. *Halteres* stipite dilute testaceo capitulo albo. *Pedes antici* et *medii* testacei, tenuiter flavido-pubescentes at femoribus mediis dimidio basali nigro-piceis; *pedes postici* nigri, femorum basi summa tarsisque testaceis; *tarsi* omnes apice fusci. *Abdomen* suprâ nigro-aeneum, segmentis basi nitidulis apice nigro-velutinis, segmento tertio basi maculis obliquis duabus triangularibus flavo-testaceis signato; venter omnino nigro-aeneus pernitiduus. *Organa copulatoria* obscure picea.

Hab. obs.: Resp. Argentina *in Misiones, Fracrao* (AMBROSETTI).

Esta bonita especie, cuyo porte se asemeja algo al de los *Melanostoma,* fué descubierta en Misiones en el paraje denominado Fracrao, por mi amigo el señor JUAN B. AMBROSETTI, á quien las Ciencias Naturales le son deudoras de algunos interesantes hallazgos.

BACCHINI

Adde:

(79) 3. Baccha adspersa, FABRICIUS

Bacha adspersa, FABRICIUS, Syst. Antl. 200, 5 (1805). — WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins. II, 97, 9 (1830). — WILLISTON, Trans. Am. Entom. Soc., XV, 269 (1887). — EJUSDEM, Biologia Centrali-Americana, Dipt., III, 34, 5 (1891).

Nigerrima, nitida; facie nigro-aenea, prominente, obsolete cinereo-pruinosa; thorace suprâ in fundo nitido velutino-nigro-nitido-5-vittato utrinque aeneo-nigro; antennis pedibusque nigris, his femoribus obscurè piceis; alis nigris dimidio apicali dilutioribus; abdomine basi fortiter attenuato, segmento primo apicem versus et utrinque macula minuta rotundataque flava signato, sequentibus 3 prope basin punctis 4 flavis, rotundatis, semicirculariter dispositis ornatis, ultimo toto nigro. — Long. 8 $^1/_2$ millim.

Caput posticê nigrum, cinereo-pruinosum, parce albido-pilo-

sum, fronte nigra, pernitida, nigro-villosa, facie medio sat fortiter conicè-tuberculata, nigro-aenea, nitidissima, tenuissime vix perspicuè albo-cinereo-pruinosa. *Oculi* fusco-rufi. *Antennae* nigrae, nigro-chaetosae. *Thorax* suprâ nigro-velutinus at marginibus lateralibus externis vittisque 5 longitudinalibus nitidis instructus, vittis 3 mediis linearibus posticè abbreviatis; *pleurae* aeneo-nigrae, pernitidae. *Scutellum* nigrum, nitidissimum, basi vix velutinum. *Alae* nigrae apicem versus dilutiores apice fere obscure griseae. *Halteres* picei. *Pedes* nigri, femora obscure fusco-picea. *Abdomen* ovatum, depressiusculum basin versus fortiter attenuatum, nigrum, subvelutinum, segmentis omnibus superis apice laevigatis, suprâ segmento primo ante apicem fere prope medium utrinque puncto rotundato flavo signato, 2-4 basin versus punctis quatuor semicirculariter dispositis ornatis.

Hab. observ.: Am. merid. (Fabricius. — Wiedemann). — Resp. Argentina, Misiones *in Moconá* (Ambrosetti). — Panamá *in Chiriquí* (Champion).

Describo, con alguna extension, un macho, coleccionado por el señor Juan Ambrosetti, en el Alto Uruguay, porque, aún cuando creo pertenece á la especie de Fabricius; presenta algunas diferencias que podrían hacer suponer que mi determinacion no sea la que corresponde. Los puntos abdominales, que yo llamo amarillos, los describe Wiedemann como «*goldpunktirt*» y Fabricius atribuye al abdómen «*segmento primo... utrinque puncto parvo apicis aureo, reliquis punctis quatuor lateralibus anterioribus*», característica un tanto vaga en cuanto á la disposicion de los puntos, pero no muy lejana en cuanto se refiere á la coloracion de ellos, pues ofrecen un brillo análogo al de la paja de trigo, mas no francamente dorado. La diferencia mayor, entre la descripcion fabriciana y mi ejemplar, consiste en el color de las alas, que Fabricius llama «*albae basi nigrae*», sin embargo, como es sabido, que en los *Baccha* y los *Ocyptamus* las tintas obscuras de las alas son susceptibles de no poca variabilidad en la extension que ocupan, pienso que esto no tiene mayor importancia en el presente caso.

(13) **1. Baccha clavata**, FABRICIUS.

Adde :

Baccha clavata (FABRICIUS) WILLISTON, Biolog. Centr. Am., Dipt., III, 3, 3-4 (1891).
Baccha babista, WALKER, List of Dipt., III, 549 (1849). — WILLISTON, Synopsis, 117, pl. IV, f. 9 (1886).
Baccha facialis, THOMSON, Eugenie's Resa, 504, 101 (1868).
Spazigaster bacchoides, BIGOT, Ann. Soc. entom. de France, p. 326 (1883).

Esta sinonímia establecida por WILLISTON en uno de sus últimos trabajos, inserto en las « Entomological News » (volúmen III, entrega 6, página 146, 1892), me parece correctisima. A los puntos que habita la *B. clavata* débese agregar, en consecuencia, Georgia, Florida, Arizona y California en los Estados Unidos de la América del Norte, donde la ha observado WILLISTON, habiéndola obtenido tambien del primer estado WALKER, mientras que THOMSON menciona su existencia en las islas de los Galápagos, en el Océano Pacífico.

(15) **1. Ocyptamus funebris**, MACQUART.

Adde :

Ocyptamus funebris, WILLISTON, Trans. Am. Entom. Soc., XV, 265 (1889). — Biologia Centrali Amer., Dipt. III, 30, 1 (1891).

Hab. observ. : México *in Venta de Zopilote, Xucumanatlan, Amula, Acagüizotla, Tepetlapa, Rio Papagaio, Cuernavaca, Morelos, Atoyac, Vera-Cruz, Santiago Iscuintla in Jalisco* (SMITH—SCHUMANN).

(16) **2. Ocyptamus trigonus** (WIEDEMANN) SCHINER.

Adde :

Ocyptamus trigonus, WILLISTON, Entom. News, III, 146 (1883). — Biolog. Centrali Am., Dipt., III, 30, 3 (1891).
Baccha torva, WILLISTON, Synopsis North Am. Syrphidae, 124 (1886).

Hab. observ. : Amer. septentr., *Texas* (WILLISTON. — RILEY). — México (SMITH). — Yucatan (GAUMER).

WILLISTON hace notar (Op. cit. l. c.) que las alas de los machos parece que son completamente transparentes, sin ofrecer la mancha negruzca y triangular que adorna el centro de las de las hembras.

SYRPHINI

(18) **1. Melanostoma fenestratum** (MACQUART) SCHINER.

Adde:

Melanostoma fenestratum, WILLISTON, Biol. etc., III, 10, 2 (1891).
Syrphus stegnus SAY, Journal Philad. Acad. VI, 163 (1830).
Melanostoma stegnum (SAY) WILLISTON, Biologia Centr. Amer. Zool. Dipt. III, 10, 1 (1891) *et in* Kansas University Quarterly, 35 (1892).

Hab. observ.: Am. septentr. *in Washington, California, Colorado, Kansas, Arizona* (WILLISTON). — México *in Omilteme* (8000 p. altit.), *Amula* (6000 p. altit.), *Sierra de las Aguas Escondidas* (7000 p. altit.), *et in Guerrero* (H. SMITH), *Durango* (8100 p. altit.) (FORRER), *Orizaba* (H. SMITH. — F. D. GODMANN).

El *Melanostoma stegnum* no me parece ser sinó una de las tantas variedades del *M. fenestratum*. Si mi opinion llegara á ser comprobada y aceptada, la prioridad del nombre específico correspondería á SAY, quedando así subsistente la denominacion de WILLISTON.

(20) **3. Melanostoma mellinum** (LINAEUS) SCHINER

Adde:

Melanostoma mellinum (LINN.) WILLISTON, Biologia Centrali Am., Dipt., III, 11, 4 (1891).
Melanostoma cruciata, BIGOT, Ann. Soc. entom. d. France, 81 (1884).
Melanostoma pruinosum, WILLISTON, Biologia Centrali-Americana, Dipt., III, 11, 5 (1891).

Hab. observ.: México *in Sierra de las Aguas Escondidas*.

(23) **3. Mesograpta duplicata**, WIEDEMANN.

Adde:

Syrphus duplicatus, RONDANI, Dipt. Aliqua in Am. merid. lecta etc., 1, 3 (1868).
Syrphus tridentatus, RONDANI, Op. c., 1, 4 (1868).

Hab. observ.: Resp. Argentina *San Carlos in* Prov. Mendoza (RONDANI) *in Cacheuta, Palmira et Junin in* Mendoza.

Era comunísima esta *Mesograpta* en la Provincia de Mendoza, donde la observé por Enero y Febrero de 1892.

(26) **6. Mesograpta exotica** (WIEDEMANN) F. LYNCH ARRIBÁLZAGA

Adde:

Allograpta fracta, OSTEN-SACKEN, Western Diptera *in* Bull. U. St. Geolog. and Geograph. Survey, III, 331 (1877). —WILLISTON, Synopsis etc., 9, 7 (1886) et Biol. Centr. Americana, Dipt. III, 20, 2 (1891).
Allograpta sp ? WILLISTON, Biol. Centr. Am., III, 20, 3 (1891).

Hab. observ.: Am. Septentr., *in California.* — México *in Xucumanatlan, Venta de Zopilote, Durango, Omilteme, Amula.* — Antilliae *in Guadalupe.*

(33) **5. Syrphus bucephalus**, WIEDEMANN.

Adde:

Melanostoma bucephalus, WILLISTON, Trans. Amer. Entom. Soc., XV, 264 (1889). — EJUSDEM, Biologia Centr. Amer., Diptera, III, 11, 4 (1891).

Hab. observ.: México *in Amula, Xucumanatlan* (7000 p. alt.), *Venta de Zopilote* (2800 p. alt.), *Omilteme* (8000 p. alt.), *et in Guerrero* (SMITH). — Brasilia *in Chapada* (WILLISTON).

No me parece que esta especie deba figurar entre los *Melanostoma*, con los que no tiene otra relacion que el color de la cara.

HELOPHILINI

(41) 1. Helophilus chilensis, WALKER.

Adde :

Helophilus chiliensis, GUÉRIN, Iconogr. du Règne anim. d. G. CUVIER, 545, pl. 99, f. 2 (1844).

GUÈRIN lo compara con el *H. pendulus* de Europa, del que dice se diferencia por sus patas completamente amarillas, su cara sin raya vertical negra y su estilo antenario de color negro.

Antes que yo hubiera publicado la sinonímia de esta especie y las observaciones que ella me sugería, M. BIGOT había reconocido que su *Helophilus Hahni* era idéntico á la *Dolichogyna fasciata* de MACQUART (Bull. soc. zool. France, 102, 1890); á pesar de esta rectificacion yerra mi distinguido colega al conservarle el nombre genérico y específico que MACQUART impuso á este *Helophilus*, pues por las razones que expuse en otro lugar, la prioridad le corresponde á WALKER.

ERISTALINI

(45) 2. Priomerus scutellaris (FABRICIUS) MACQUART.

Adde :

Eristalis fascithorax, MACQUART, Dipt. exot., 4, Suppl., 139, 63 (1850).
Doliosyrphus scutellatus, BIGOT, Ann. Soc. entomol. de France, 342 (1883).
Doliosyrphus Rileyi, WILLISTON, Synopsis North-Am. Syrphidae, 178 (1886).
Eristalis scutellaris, WILLISTON, Biol. Centr. Amer. Dipt., III, 63, 15 (1891).

Hab. observ. : Am. septentr. *in Novo Mexico* (WILLISTON). — México *in Acapulco, Venta de Zopilote, Atoyac, Teapa* (SMITH). — Panamá *in Bugaba* (CHAMPION).

Como se vé, esta bella especie, que ya cuenta con una bastante larga sinonímia, extiende su habitat á unos 30° al N. y al S. del Ecuador.

(46) **1. Eristalis bogotensis,** MACQUART.

Adde :

Eristalis Bellardii, JAENNICKE, Neue exot. Dip., 400 (1868). — WILLISTON, Biol. Centr. Amer., Dipt., III, 60, 7 (1891).
Eristalis rufoscutata, BIGOT, Ann. Soc. entom. de France, 221 (1880).

Hab. observ. : México *in Durango* (FORRER). — Colombia *in Bogotá.*

(50) **5. Eristalis furcatus,** WIEDEMANN.

Adde :

Eristalis furcatus, WILLISTON, Biologia Centr. Amer. Dipt., III, 61, 10 (1891).

Hab. observ. : México *in Acagüizotla, Chilpacingo, Amula, Rio Papagaio, Rincon, Tierra Colorada, Tepetlapa, Teapa in Frontera, et Yucatan in Tabasco* (SMITH), *Orizaba* (SMITH-GODMANN). — *Yucatan in Temex* (GAUMER).

(54) **9. Eristalis vinetorum,** FABRICIUS.

Adde :

Eristalis vinetorum, WILLISTON, Biologia Centr. Am. Dipt., III, 64, 16 (1891).

Hab. observ.: Am. septentr. *in Pennsylvania, Indiana, Georgia, Florida* (SMITH). — México (SMITH). — Guatemala (CHAMPION).

Erróneamente creí sinónimo de esta especie al *E. thoracica* JAENNICKE, cuya descripcion se aplica en parte á esta; el *E. thoracica* es idéntico con el *E. obsoletus,* segun lo afirma WILLISTON en la Biología Centrali-Americana, recientemente publicada.

(58) **13. Eristalis obsoletus,** WIEDEMAN.

Adde:

Eristalis thoracica, JAENNICKE, Neue exot. Dipteren. 91, 122 (1868).
Eristalis testaceicornis, MACQUART, Dipt, exot., 4 Suppl. 138 (1850).
Eristalis obsoletus, WILLISTON, Biol. Cent. Am. Dipt. III, 57, 3 (1801).

Este *Eristalis* fué señalado en México por JAENNICKE, segun ejemplares del Museo de Darmstadt; posteriormente, su identidad con el *E. obsoletus* de WIEDEMANN fué establecida por WILLISTON y yo he podido comprobar que la descripcion de JAENNICKE conviene en todo con la que WIEDEMANN ha dado de su *Eristalis*. El *E. testaceicornis* de MACQUART es tambien sinónimo del *obsoletus*. La especie ha sido hallada en México en *Omilteme* (á 8000 piés de elevacion), en *la Hacienda de la Imágen* (á 4000 piés), en *Xucumanatlan*, *Acapulco*, *Cuernavaca*, *Veracruz* y *Atoyac* por SMITH, en *Jalapa* por GODMANN y en *Tenca*, en el Yucatan setentrional, por GAUMER.

VOLUCELLINI

(60) **1. Volucella obesa** (FABRICIUS) WIEDEMANN.

Adde:

Hab. observ.: Perú et Ecuador *in Nanegal* (VON RÖDER, Stett. Entom. Zeitg. 257, 1886).

BIBLIOGRAFÍA

Ann. Soc entom. Fr.: Annales de la Société entomologique de France (1883-1886).

Berl. entom. Zeitg.: Berliner entomologische Zeitung (1864).

BLANCH., *Hist. d. ins.* : Blanchard, Histoire naturelle des insectes, etc. Paris, Savy (1845).

BLANCH., in GAY. *Hist. fis. y pol. de Chile*: Blanchard (Emile) *in* Historia física y política de Chile, etc. por Claudio Gay ciudadano chileno (París, Impr. de Fain y Thunot), volúmen VII, Zoología (1852).

BIGOT, *Ann. Soc. entom. Fr.*: Bigot (J. M. F.), Diptères nouveaux ou peu connus in Annales de la Société entomologique de France, Paris (1874, 1880, 1883 et 1884).

BIGOT in LA SAGRA, *Hist. Cuba*: La Sagra, Historia física y política de Cuba (1848).

— *Mis. Cap Horn*: Bigot, Mission scientifique du Cap Horn, Zoologie (1883).

— *Bull. Soc. zool. France*: Bigot, Bulletin de la Société zoologique de France, 13 année (1890).

BURM., *Reise d. d. la Plata St.*: Burmeister (Hermann), Reise durch die La Plata Staaten, Halle (1861).

CURTIS, *Brit. Entom.*: Curtis (John). British Entomology, being illustrations and descriptions of the genera of Insects found in Great Britain and Ireland, London (1824-55).

DE GEER, *Mem. Ins.* : De Geer (Carl). Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Stockholm (1752-78).

DUFOUR, *Ann. Soc. entom. Fr.*: Dufour (Leon). Histoire des métamorphoses de la *Ceria conopsoides. in* Annales de la Société entomologique de France (1847).

DUM., *Dict. d'hist. nat.* : Dumeril (André-Marie-Constant). Dictionnaire d'histoire naturelle (1801).

FABR., *Syst. Antliat.*: Fabricius (Johann Christ.), Systema Antliatorum, Brunsvigae (1805).

— *Syst entom.* : Fabricius (J. C.) Fabricii Systema Entomologiae sistens insectorum classes. Flensburgii et Lipsiae (1775).

— *Spec. insector.*: Fabricius (J. C.). Species insectorum, sis-

tens eorum differentias specificas, synonymia auctorum, loca natalia, metamorphosis etc. Hamburg et Kilonii (1781).

FABR., *Entom. syst.*: Fabricius (J. C.), Fabricii Entomologia systematica emendata et aucta. Hafniae (1792-94).

FALL., *Dipt. Svec. (Syrphi)*: Fallen (Carl-Friedrich), Diptera Sveciae descripta, Lundae (1814-27).

GAZAGNAIRE, *Ann. Soc. entom. Fr. Bull.*: Gazagnaire, Excursion de la Société entomologique dans la fôret de Chantilly et aux étangs de Commelles, Diptères, *in* Bulletin de la Société entomologique de France (1887).

GEOFFR., *Hist. abr. d. ins.*: Geoffroy (Etienne Louis), Histoire abrégée des Insectes des environs de Paris, Paris (1762).

GIGLIO-TOS, Diagnosi di quatro nuovi generi di Ditteri *in* Boll. Musei di Zoologia ed Anatomia Comparata della Reale Universitá di Torino, VI (1891).

— Sui due generi di Syrphidi *Rhopalosyrphus* ed *Omegasyrphus* (1892).

— Ditteri del Messico. Parte I, Stratromyidae-Syrphidae. Torino (1892).

GIRARD, *Traité élém. d'entom.*: Girard (Maurice), Traité élémentaire d'entomologie etc., volumen III. Paris, B. Baillière (1885).

GMEL., *Syst. Nat.*: Linné (Carl von), Systema Naturae etc. (ed. XIII por Johann-Friedrich Gmelin, Lipsiae (1788-93).

JAENNICKE, *Exot. Dipt.*: Neue exotische Dipteren aus den Museen zu Frankfurt am Mein und Darmstadt. Chr. Winter, Frankfurt a. M. (1868).

LATR., *Hist. nat. d. Crust. et d. Ins.*: Latreille (Pierre-André), Histoire naturelle et particulière des Crustacées et des Insectes, Paris (1802-1805).

— *Gen. Crust. et Ins.*: Latreille (P. A.), Genera Crustaceorum et Insectorum, Paris (1806-1809).

— *Fam. nat.*: Latreille (P. A), Familles naturelles du Règne animal, Paris (1825).

— *Cons. génér.*: Latreille (P. A.), Considérations générales sur l'ordre naturel des animaux composant la classe des Crustacés, des Arachnides et des Insectes, Paris (1810).

LATR. in CUVIER. *Règne anim.*: Latreille (P. A.) *in* Cuvier, Le régne animal distribué d'après son organisation etc., Paris (1829).

LINN., *Fauna Svec.*: Linné (C.), Fauna Svecica et Holmiae (1746).

— *Syst. Nat.*: Linné (Carl von), Systema Nature, sive regna

tria naturae systematica proposita per clases, ordines, genera et species (ed. XI). Leipzig (1762).

Loew, *Dipt. Am. septentr. ind.*: Loew (H.), Diptera Americae septentrionalis indigena *in* Berliner Entomologische Zeitschrift, Centuria VI-X, Berlin (1853-72).

— *Neue Beit. zur Kennt. d. Dipt. in Progr. Realsch. zu Meseritz*: Loew (H), Neue Beiträge zur Kentniss der Dipteren *in* Programme Realschule zu Meseritz (1853).

Loew, Zahlreiche neue Nord-americanischen Arten *in* Berliner entomologische Zeitschrift, VII-VIII (1863-64).

Macqt., *Hist. d. Dipt.*: Macquart (J.), Histoire naturelle des insectes Diptères (Suites à Buffon). Paris, Impr. Roret (1834-35).

— *Dipt. exot.*: *Diptères* exotiques nouveaux ou peu connus. Paris, Impr. Roret (1838-50) et Lille (1854).

Meigen, *Illig. Mag.*: Meigen (Johann Wilhelm), Versuch einer neuen gattungs eintheilung der europäischen zweiflüglicher Insekten *in* Illiger's Magazin zur Insektenkunde (1803).

— *Klass. d. zweifl.*: Meigen (J. W.), Klassification und Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. Braunschweig (1804).

— *Syst. Beschr. d. bek. europ. zweifl. Ins.*: Meigen (J. W.), Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. Hamm. und Aachen (1819-38), Halle (1851).

Mick, *Wien. entom. Zeit.*: Mick (Joseph), Dipterologische Miscellen, *in* Wiener entomologische Zeitung (1886-87).

Newm., *Entom. Mag.*: Newmann (Edward), Entomological Notes *in* The entomological Megazine. London, R. Clay (1838).

Osten-Sacken, *Catal. North Am. Dipt.*: Osten-Sacken (Baron Rudolph von), A Catalogue of the North American Diptera (1858).

— *Bull. Buffalo Soc. Nat. Hist.*: Osten-Sacken (R. v.), Bulletin of the Buffalo's Society of Natural History (1876).

— *Western Dipt.*: Osten-Sacken (R. v.), Western Diptera, Washington (1877).

Panzer, *Faun. ins. Germ.*: Panzer (George-Wolfgang-Franz), Fauna insectorum Germaniae initia. Nürnberg (1792-1806).

Poujade, *Ann. Soc. entom. Fr.*: Poujade (G. A.), Métamorphoses d'un Diptère de la famille des Syrphides. Genre *Microdon*, Meig. *Aphritis*, Latr. *in* Annales de la Société entomologique de France. Bulletin, XCIX (1883).

Phil., *Aufzähl. d. chil. Dipt.*: Philippi (Dr. R. A.), Aufzählung

der chilenischen Dipteren, Wien (1865) *et in* Verhandlungen der Kaiserliche Königliche zoologisch-botanisch Gesellschaft zu wien (1865).

PHIL., *Proc. Am. philosoph. Soc.*: Proceedings of the American philosophical Society, Philadelphia (1882).

ROND., *Dipt. aliq in Am. merid. lecta*: Rondani (Camillo), Diptera aliqua in America meridionali lecta á prof. Pellegrino Strobel, annis 1866-67 (Separat) *et in* Annuario della Societá dei Naturalisti in Modena (1868).

ROND., *Dipt. exot.*: Rondani (C.), Diptera exotica revisa et annotata. Modena, Eredi Soliani (1863).

— *Essame d. var. sp. d'Insetti Ditteri Brasil.*: Rondani *in* Baudi et Truqui, Studi entomologici. Essame di varie specie d'insetti Ditteri brasiliani, Torino (1848).

— *Ann. Soc. entom. Fr.*: Rondani (C.), Species italicae generis Eumeri *in* Annales de la Société entomologique de France (1850).

RÖDER, *Stett. entom. Zeitg.*: Röder (V. von), Dipteren von der Inseln Portorico *in* Stettiner entomologische Zeitung. Stettin, Grassmann (1885).

SAINT FARG. et SERV., *Encycl. method.*: Saint-Fargeau et Serville, Encyclopédie méthodique, Paris (1787-1825).

SAY, *Journ. Acad. Philad.*: Say (Thomas), Journal of the academical philosophical Society of Natural sciencies at Philadelphia (1817-25).

— *Am. Entom.*: Say (Th.). Entomologie americaine (1824-28).

SCHIN., *Verhandl. zool.-bot. Gesells. Wien.*: Schiner (Dr.), Diptera austriaca. Die Oesterreichischen Syrphiden, *in* Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien (1857).

— *Wien. entom. Monastschr.*: Schiner (Dr.), Wiener entomologische Monatschriften (1860).

— *Faun. Austr.*: Schiner (Dr. J. R.), Fauna austriaca. Aufzählung der Kaiserthume Österreich bisher aufgefunden Zweiflüger. Die Osterreichischen Syrphiden, *in* Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanische Gessellschaft zu Wien (1857).

— *Novara Exp.*: Schiner (Dr. J. R.), Novara Expedition. Zoologischer Theil. Diptera bearbeitet von Dr. J. R. Schiner, Wien (1868).

SCOPOLI, *Entom. Carn.*: Scopoli (Jean Antoine), Entomología Carniolica, Vindoboni (1763).

SCHRANCK, *Enum. Ins. Austr.*: Schranck (Frank von Paule), Enumeratio insectorum Austriae indigenorum, Augustae Vindelicorum (1781).

— *Fauna Boica*: Schranck (F. v. P.), Fauna Boica, Nüriberg et Ingolstadt (1798-1804).

THOMS., *Eugenie's Resa Dipt.*: Thomson (C. G.), Fregatte Eugenies Resa omkring Jorden. Zoologi. Inseckter. Entomologiska Bidrag. Diptera species novas (1868).

— *Tijdschr. voor Entom.*: Tijdschriften voor Entomologie (1888).

VAN D. WULP, *Not. from Leyd. Mus.*: Van der Wulp (F. M.), Remarks on certain American Diptera in the Leyden Museum, The Hague (1881).

— *Tijds. voor Entom.*: Van der Wulp (F. M.), Amerikaansche Diptera *in* Tijdschriften voor Entomologie, The Hague (1877-88).

WALK., *Entom. Monthl. Mag.*: Walker (Francis), Entomologist's Monthly Magazine, London (1864).

— *List of Dipt.*: Walker (Francis), List of the specimens of Dipterous Insects in the collection of the British Museum, London (1848-55).

— *Trans. Linn. Soc. Lond.*: Walker (F.), Descriptions of Coleoptera, Hymenoptera and Diptera collected by Captain King in the survey of the Straits of Magellan *in* Transactions of the Linnean Society of London (1837).

— *Ins. Saunders.*: Walker (F.), Insecta Saundersiana or characters of undescribed species in the collection of William Wilson Saunders, esq., (Diptera). London, John van Voorst (1856).

— *Ins. Brit.*: Walker (F.), Insecta Britannica (1851).

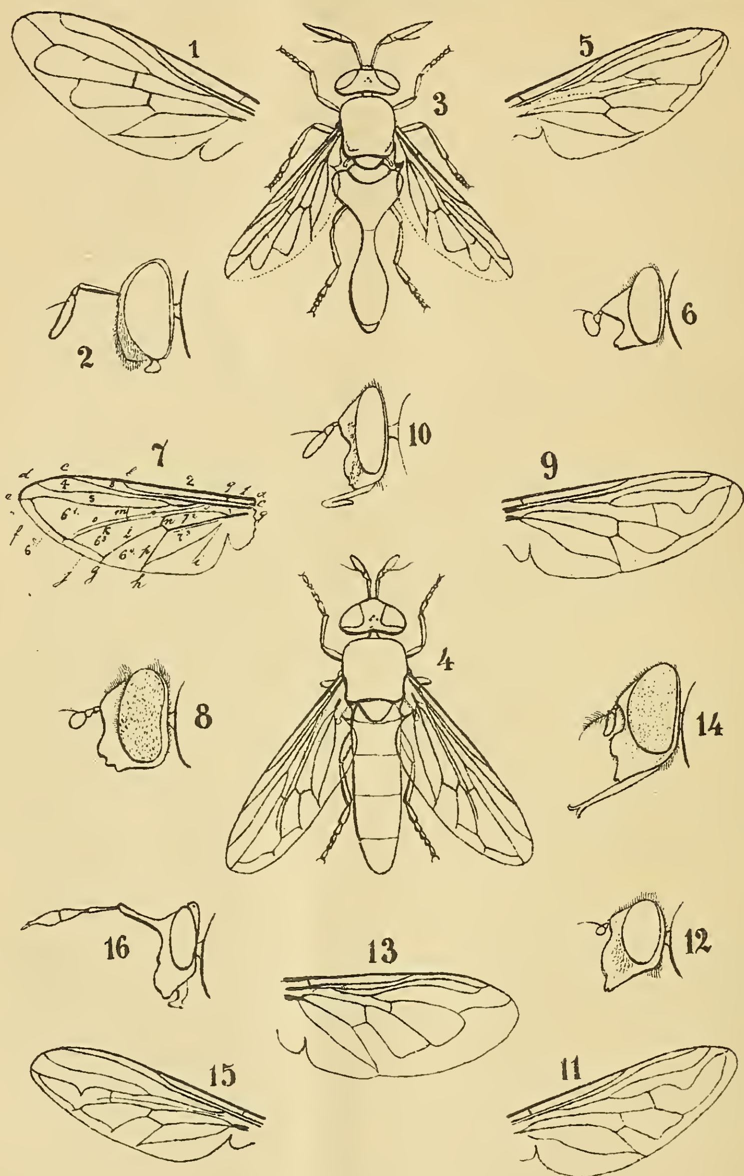
WESTW., *Intr. mod. class. of Ins.*: Westwood (J. O.), A popular introduction to the modern classification of Insects (1840).

WIEDEM., *Zool. Mag.*: Wiedemann (Wilhelm-Rudolph-Christian). Zoologisches Magazin, Altona (1817-23).

— *Dipt. exot.*: Wiedemann (W. R. Ch.), Diptera exotica, Kiliae (1821).

— *Aussereurop. zweifl. Ins.*: Wiedemann (W. R. Ch.), Aussereuropäische zweiflügeligen Insekten, Hamm (1828-30).

WILLISTON, *Proc. Am. philosoph. Soc.*: Willistón (Samuel W.), Proceedings of the American philosophical Society, Philadelphia (1882).



1 Ala de Microdontini (Microdon bonariensis, n. sp.) - 2 Cabeza de Microdon rubriventris, n. sp. - 3 Holmbergia Guntherii, n. g. et n. sp. - 4 Argentinomyia testaceipes, n. g. et n. sp. - 5 Xilotini (Stilbosoma nigrinervis. Phil.) - 6 Cabeza del mismo. - 7 Tipo alar de los Syrphidae - 8 Syrphini (Catabomba melanostoma, (Fab.) Williston - 9 Eristalini (Eristalis agrorum) - 10 Eristalini (Promilesia nectarinoides, n. g. et n. sp. - 11 Helophilini (Helophilus Chilensis, Walk.) - 12 Cabeza del mismo - 13 Volucellini (Volucella testacea, Bigot) - 14 Volucellini (Temnocera) - 15 y 16 Cerini.

WILLISTON, Transactions of the American entomological Society, XIII (1887) et XV (1889).
— *Synopsis North Am. Syrph.:* Williston (S. W.), Synopsis of the North American Syrphidae *in* Bulletin of the United States National Museum, Washington (1886).
— *Biol. Centr. Am.:* Williston, Biologia Centrali-Americana, III, Diptera (1891).
— *Entom. News:* Williston (S. W.), Entomological News (1886).
WISSMANN. *Stettiner entomologische Zeitung* (1848).
ZETTERSTEDT, *Dipt. Skand.* : Zetterstedt (J. Wilhelm), Diptera Skandinaviae disposita et descripta, Lund (1842-60).
— *Ins. Lapp.*: Zetterstedt (J. W.), Insecta Lapponica descripta, Lipsiae (1839).

EXPLICACION DE LAS NERVADURAS Y CELDAS ALARES DE LOS SYRPHIDAE

(FIG. 7)

abcde: vena costalis vel margo anticus.
b: vena subcostalis.
c: vena mediastinalis.
d: vena marginalis.
e: vena submarginalis.
f: vena transversa posticalis.
g, l: vena interno-mediaria.
h: vena analis.
i: vena axillaris.
j: vena transversa discoidalis.
k: vena externo-mediaria.
m: nervulus transversus medius.
n: vena transversa radicalis.
o: vena spuria.
p: vena posticalis.
q: nervulus transversus costalis.
1–2: cellula costalis.
3: cellula sub-costalis.
4: cellula marginalis.
5: cellula submarginalis.
6^1, 6^2, 6^4: cellulae posteriores.
6^3: cellula discoidalis.
7^1, 7^2, 7^3: cellulae radicales.

ÍNDICE DE LAS FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES (1)

(1) Los números romanos expresan el volúmen correspondiente de los *Anales* y los arábigos las páginas.

LISTA SISTEMÁTICA DE LOS SYRPHIDAE DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Microndontini .... XXXII, 120
I. *Microdon*, MEIGEN .... XXXII, 121
(1) 1. M. crassitarsis (MACQUART) LYNCH ARRIBÁLZAGA ... XXXII, 126
(2) 2. M. Macquartii, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 126
(3) 3. M. histrio, WIEDEMANN .... XXXII, 127
(4) 4. M. bidens (FABRICIUS) WIEDEMANN .... XXXII, 128
(5) 5. M. rubriventris, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 128
(6) 6. M. violaceus (MACQUART) F. LYNCH ARRIBÁLZAGA... XXXII, 129
(7) 7. M. instabilis, WIEDEMANN .... XXXII, 130
(8) 8. M. bonariensis, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 194
II. *Holmbergia*, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 195
(9) 1. Holmbergia Güntherii, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 197
II. *Rhopalosyrphus*, GIGLIO-TOS .... XXXIV, 251
(9) 1. R. Guntherii (LYNCH ARRIBÁLZAGA) GIGLIO-TOS... XXXIV, 251
Psarini .... XXXII, 198
III. *Argentinomyia*, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 199
(10) 1. A. testaceipes, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 199
(78) 2. A. grandis, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXIV, 255
IV. *Lepidomyia*, LOEW .... XXXII, 200
(11) 1. L. ortalina, VAN DER WULP .... XXXII, 201
Chilosini .... XXXIV, 252
Nausigaster, WILLISTON .... XXXIV, 252
(77) 1. N. bonariensis, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXIV, 254
Bacchini .... XXXII, 202
V. *Salpindogaster*, SCHINER .... XXXII, 247
(12) 1. S. nigriventris, BIGOT .... XXXII, 248
VI. *Baccha*, FABRICIUS .... XXXII, 249
(13) 1. B. clavata, FABRICIUS .... XXXII, 250
(14) 2. B. Wulpiana, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 250
(79) 3. B. adspersa, FABRICIUS .... XXXIV, 256
Syrphini .... XXXII, 251
VII. *Ocyptamus*, MACQUART .... XXXII, 252
(15) 1. O. funebris, MACQUART .... XXXII, 253
(16) 2. O. trigonus (WIEDEMANN) SCHINER .... XXXII, 254
(17) 3. O. fuscicosta, F. LYNCH ARRIBÁLZAGA .... XXXII, 255
VIII. *Melanostoma*, SCHINER .... XXXII, 307
(18) 1. M. fenestratum (MACQUART) SCHINER .... XXXII, 308
(19) 2. M. punctulatum, VAN DER WULP .... XXXII, 309

CRÓNICA

DE LAS

VISITAS DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA

Numerosas han sido las visitas realizadas por la Sociedad á establecimientos industriales y obras públicas, desde Setiembre á esta parte.

La importante prédica de la Sociedad en ese terreno activo, lejos de cejar, progresa cada dia más, dejándose entrever ya los resultados que ella ha de reportar. Por una parte, ella ha recibido un nuevo impulso con la iniciativa tomada por la J. D. con el objeto de realizar una serie de visitas á los principales establecimientos industriales del país, á cuyo efecto se pasaron comunicaciones en ese sentido á numerosas empresas que contestaron accediendo, naturalmente, al pedido de la J. D.

Por otra parte, nuestra propaganda ha tenido la oportunidad de recibir muestras inequívocas de simpatía por parte de la prensa seria del país, que contribuye así de una manera eficacísima á la obra levantada del progreso científico nacional.

Al poner de relieve como lo merece este hecho importante de la incorporacion de fuerza activa de la prensa diaria de la República, cumplimos con el deber de tributarle nuestro sincero agradecimiento y hacemos votos porque ella continúe en bien de una causa que solo la prédica activa y permanente de sus sostenedores sabrá hacer triunfar.

Entre los órganos de la prensa diaria que más eficaz apoyo han prestado y siguen prestando á nuestra propaganda científica, debemos citar *La Nacion* y *La Prensa,* que no han dejado de comisionar á las visitas de la sociedad á distinguidos miembros de su personal y de insertar al dia siguiente extensas crónicas de sus resultados, en las que nunca ha escaseado una palabra de aliento y de aplauso para la noble prédica de la Sociedad Científica.

Nos es muy grato poder trascribir á continuacion, como testimonio lisongero de tan favorables disposiciones, algunos párrafos de los sueltos de los diarios nombrados, con motivo de la primera de la serie de visitas iniciada por la nueva presidencia de la Sociedad.

Dice *La Nacion,* fecha 13 de Setiembre, en su noticia sobre la visita á la maquinaria hidráulica del puerto de la Capital:

«Entre las numerosas corporaciones que se relacionan con el progreso intelectual nacional, pocas quizás tan dignas de encomio y de estímulo como nuestra antigua Sociedad Científica, que despues de 20 años de labor, de una vida naturalmente agitada por los trastornos sociales del país, siente cada dia más robustecerse su obra, que ya es importante.

«Por eso es digno de aplauso el nuevo impulso que la Sociedad Científica desde algun tiempo á esta parte ha dado á su importante prédica que, como se sabe, se manifiesta principalmente por las conferencias, las visitas ó excursiones á establecimientos industriales, á las grandes obras públicas, etc. Y es justo consignar al respecto, todo lo que en ese progreso real de los últimos años se debe á los dignos presidentes de la Sociedad, especialmente á los ingenieros Sres. Cárlos M. Morales y Eduardo Aguirre.

«Hoy tiene á su frente una personalidad que ya se ha distinguido por servicios notables, pero de cuya incansable actividad mucho puede esperarse aun, y esa obra de que hablamos ha de recibir un nuevo y vigoroso impulso.

«Presagio halagüeño de lo que venimos diciendo puede considerarse el éxito de la visita verificada ayer á la maquinaria hidráulica del Puerto Madero por la simpática Sociedad. En efecto, los asistentes á ella no bajaban de unas setentas personas, entre las que predominaba, naturalmente, el gremio estudiantil, siempre el primero en acudir á los instructivos paseos.»

En la misma oportunidad y fecha, decía *La Prensa:*

«No queremos cerrar estas líneas sin dedicar una palabra justi-

ciera á la obra de la digna Sociedad Científica, que tanto hace para merecer la simpatía, el estímulo á que son acreedoras las instituciones que se proponen la noble tarea de traer una contribucion al adelanto de las ciencias.

«Si mucho, mucho, queda aun por hacer en tan importante órden de ideas entre nosotros, no es justo cerrar los ojos ante los progresos ya realizados; y un testimonio elocuente de esto es seguramente la obra de la Sociedad Científica, modesta todavía, pero que cada dia se afirma más y más.

«Así, el actual y digno presidente de la Sociedad, ingeniero D. Jorge Duclout, tiene ya proyectadas diversas visitas interesantes como la de ayer; tambien se preocupa de las conferencias que tan importante papel desempeñan en su propaganda científica, á la que puede hoy dedicarse ella enteramente, desahogada como se encuentra, en lo referente á su situacion financiera. Se sabe, en efecto, que hoy la Sociedad Científica tiene casa propia y, más aun, que vive de sus rentas.

«Persevere la digna y meritoria Sociedad en la obra fecunda tan bien emprendida, y seguirá siendo acreedora al aplauso y estímulo de todos los que se preocupan del progreso científico nacional.»

Pero no es este importante síntoma del valioso refuerzo que la prensa diaria trae á nuestra propaganda activa, el único que tenemos que señalar. Hay otros no menos dignos de llamar la atencion.

En primer lugar, nótase ya un progreso sensible en los ingresos de nuevos sócios, que aumentan cada dia; más aun, háse observado ya indicios de una corriente que parece formarse en nuestras clases ilustradas *hácia la Sociedad*, y ya son varios los elementos distinguidos que espontáneamente han venido á incorporarse á su vida activa: y es este seguramente un síntoma de la mayor importancia, en el que puede y debe verse un feliz augurio de los progresos que el porvenir prepara al primer centro científico del país. En cuanto á los miembros activos, nótase tambien el interés que les merece esta fecunda propaganda; ha ido y va siempre en aumento el número de los asistentes á las interesantes é instructivas visitas.

En segundo lugar, las últimas visitas han evidenciado tambien el concepto cada dia más favorable que la Sociedad Científica va adquiriendo entre los elementos de labor, especialmente entre los industriales del país, que no pueden menos de constatar con visi-

ble satisfaccion la importancia del contingente que á ese progreso material que ellos persiguen, trae diariamente la propaganda ilustrada, tan activamente sostenida de aquéllos.

Y en efecto ¿cómo negar la íntima relacion entre uno y otros intereses, el puramente industrial ó práctico y el científico? Hay ahí dos factores tan íntimamente ligados, que es imposible, en el estado actual de nuestros progresos, separar uno del otro; y esa es la razon de la armonía que entre ellos debe reinar. ¡No olvidemos que ese íntimo consorcio es el que ha originado el magno progreso de este siglo «del vapor y de la electricidad»!

Testimonio elocuente de los sentimientos que en tan importante órden de ideas dejamos consignados, han sido las palabras cambiadas en ese sentido en las diferentes visitas entre el señor Presidente de la Sociedad y los representantes de las empresas que tan amable acogida dispensaban á sus miembros, y cuyos importantes establecimientos ocupan los primeros puestos entre los similares del país.

Pagado el primero y merecido tributo á los propagandistas de todo órden de nuestro progreso científieo, dediquemos algunas palabras á la crónica obligada de nuestras visitas; pero únicamente con el fin de dejar constancia de ellas, pues, en lo referente á las descripciones de las obras y establecimientos visitados, ya saben los lectores de los ANALES, que ellas son objeto de trabajos especiales que desde la entrega anterior han principiado á publicarse en ellos.

He aquí las visitas realizadas en el mes de Setiembre pasado:

VISITA A LA MAQUINARIA HIDRÁULICA DEL PUERTO MADERO

(Dia 8 de Setiembre)

A las 9.30 a. m., salía del dique nº 2 del Puerto, en direccion á la Dársena Sud una numerosa concurrencia de socios, en los vaporcitos «Fulton» y «Ayacucho» de las Obras del Riachuelo, que habían sido puestos galantemente á disposicion de aquellos por su Direccion.

Pronto se llegaba á la Casa Central de Bombas que se encuentra á inmediaciones de la Dársena Sud, y allí era recibida la concur-

rencia por el ingeniero jefe de la oficina de movimiento y conservacion del Puerto, Sr. Domingo Nocetti, ex-alumno y actual catedrático sustituto del curso de máquinas de la Facultad de ingeniería, miembro tambien de la Sociedad.

La visita, que principió por la Casa Central de Bombas, continuó con la inspeccion de las diferentes instalaciones del puerto, siendo acompañados los visitantes por el Sr. Nocetti que, con sus minuciosas explicaciones sobre aquellas, contribuyó poderosamente á hacer más provechoso el instructivo paseo.

A las 11.30, los visitantes volvían en los mismos vapores hasta el dique nº 2, agradablemente impresionados por todo lo visto.

Asistieron, además del Presidente, Sr. ingeniero Duclout, los Sres. socios Echagüe, Félix Lynch Arribálzaga, Mayol, Sagastume, Biraben, Molina Civit, Pereyra, y muchos otros, especialmente estudiantes de ingeniería.

VISITA A LA FÁBRICA DE LA COMPAÑÍA SANSINENA

(Dia 18 de Setiembre)

A las 8.30 a. m. partía de la Dársena Sud el vaporcito «Fulton» de las Obras del Riachuelo, con una numerosa concurrencia de socios y personas extrañas, el que, despues de recorrer todo el Riachuelo llegaba á las 9 a. m. al establecimiento «La Negra» de carnes congeladas. Allí era recibido por el Sr. F. Sansinena, Director-Gerente de la Compañía y el Sr. Juan P. Olivier, Director interno, principiando inmediatamente la visita por el matadero, para seguir luego con las nuevas cámaras frigoríficas, y las diferentes instalaciones.

Recien á las 11 y 30, concluía la interesante visita y despues de haber sido obsequiados con un bien servido lunch, donde el Sr. Presidente tuvo oportunidad de hacer merecida justicia á los loables esfuerzos de la industria argentina, volvía en el mismo vapor hasta Barracas.

Entre los numerosos visitantes, se encontraban los Sres. Aguirre Morales, Palacio, Otamendi, Lynch Arribálzaga, etc.

VISITA A LA FÁBRICA DE LA COMPAÑIA GENERAL DE FÓSFOROS

(Dia 25 de Setiembre)

Desde las 9 a. m. ya se encontraban reunidos en la esquina Avenida Montes de Oca é Iriarte (Barracas al Norte) numerosos visitantes, que se dirigieron entónces hasta la Fábrica, situada en la última calle. Recibidos por el Gerente de la Compañía, Sr. Lavigne, el Presidente de la misma, Sr. Dellachá, y el Director del taller tipográfico, Sr. Vacari, dió principio inmediatamente la visita; pronto tuvieron que fraccionarse los numerosos visitantes en varios grupos que, bajo la direccion de cada uno de aquellos señores, se dirigieron separadamente á las diferentes secciones del vastísimo establecimiento.

Solo á las 12 del dia, despues de haber hecho rápidamente el debido honor á un bien servido lunch, donde el Sr. Presidente de la Sociedad se hizo intérprete ante los inteligentes Directores de tan notable establecimiento, de la excelente impresion de la interesante visita, volvía á la ciudad la numerosa concurrencia, entre la cual se encontraban los Sres. sócios Aguirre, Palacios, Frugone, Quiroga, etc., y algunas personas extrañas.

En el mes de Octubre siguieron con igual actividad las visitas, realizándose las siguientes:

VISITA Á LA USINA CORRALES DE LA COMPAÑIA DE GAS ARGENTINO

(Dia 2 de Octubre)

A las 9 a. m. se hallaban ya reunidos en la playa de los corrales más de 50 socios, entre ellos el Sr. Ghigliazza, tesorero de la Sociedad, que representaba al Sr. Presidente Duclout, imposibilitado para asistirá la visita que se iba á hacer, los Sres. ingenieros Aguirre, Frugone, Mallol, Palacio, Biraben, Dr. Quiroga, y muchos otros, los que momentos despues se dirigían acompañados por el Sr. Whitaker, ingeniero jefe de la Compañía, hasta la Usina que se encuentra cerca de aquel punto.

Allí los esperaban otros miembros del personal de la empresa, entre otros los Sres Gabarret, Contador, W. E. James y J. M. Rowbostham, Intendente de las Usinas de Almagro y de Corrales, respectivamente.

Inmediatamente se formaron diferentes grupos que se dirigieron separadamente á los numerosos departamentos de la vasta Usina, dando principio á la interesante visita que se prolongó hasta las 12 m., á cuya hora abandonaron recien la fábrica los visitantes, despues de pasar por una vasta sala donde se encontraban tres bien servidas mesas, á las que se les hizo el debido honor, cambiándose brindis significativos, encargándose varios de los socios caracterizados de hacerse intérpretes de la excelente impresion producida por la magnífica instalacion de la Compañía.

VISITA Á LA USINA ALMAGRO DE LA MISMA COMPAÑIA

(Dia 9 de Octubre)

La hora avanzada á que había terminado la visita del domingo anterior á la Usina Corrales, había obligado á postergar la de la Usina principal de la Compañía, situada en Almagro. No menos interesante y concurrida que la anterior, á pesar del tiempo poco favorable, esta visita ofreció á los socios la oportunidad para interesantes comparaciones con las instalaciones vistas en la Usina de Corrales. Asistieron, además del Presidente de la Sociedad, Sr. Duclout, los ingenieros Aguirre, Frugone, Fierro, Palacio, Mallol, Peyret, Biraben, etc.

Además del Sr. Whitaker, acompañaron á los visitantes los Sres. Rowbostham, W. E. Jammes, Adolfo Gabaret y varios otros miembros del inteligente personal de la Compañía.

Como de costumbre, un espléndido lunch terminó la grata é instructiva visita.

VISITA AL MUSEO NACIONAL

(Dia 23 de Octubre)

Esta vez á los concurrentes habituales—estudiantes de ingeniería en su mayor parte—se agregaban algunas personas de espec-

tabilidad científica y social: Presidente de la Sociedad, Sr. Duclout, Sres. Hugo Marcus, Reyes, Juan Pedro Aguirre, Quiroga; ingenieros Eduardo Aguirre, Barabino, Mallol, Frugone, Biraben, Palacio, etc., señores Lynch Arribálzaga, Peyret, Garcia Viñas, etc., etc. Los visitantes fueron recibidos por el Director del Museo Dr. Berg, á quien acompañaban los ayudantes Caride y Pawloswky y el preparador Sr. Monguillot. Visitáronse sucesivamente la Biblioteca y las diferentes secciones del Museo, admirándose la riqueza y variedad de sus materiales y documentos.

Las interesantes y obsequiosas explicaciones del Dr. Berg y de sus ayudantes, contribuyeron por lo demás á hacer la visita tan agradable como instructiva. La visita duró desde las 9 a. m. hasta las 11 a. m.

VISITA AL ASERRADERO Y CARPINTERIA MECÁNICA DE SACKMANN Y Cª

(Diá 30 de Octubre)

En esta última visita del mes siguió observándose una visible firmeza en los progresos alcanzados por la importante prédica de la Sociedad. Indudablemente, las visitas de los domingos constituyen ya una distraccion preferente para nuestros socios, que principian á acostumbrarse á ellas; pronto les serán indispensables, formarán parte integrante de su vida habitual; — otro tanto sucederá con las conferencias, si se consiguen organizar sériamente una serie de ellas en el próximo invierno, como piensa hacerse.

En cuanto á nuestra visita, los socios que en número un poco menor que el habitual, con motivo de la proximidad de los exámenes de la Facultad, concurrieron á ella, llegaron al importante establecimiento á las 9 a. m., para dejarlo á las 11.30 a. m.

Encontrábanse presentes, además del Presidente Sr. Duclout, los socios Palacio, Sagastume, Mallol, Biraben, Lynch Arribálzaga, Peyret y muchos otros, siendo recibidos y atendidos de la manera más amable por los Sres. Sackmann é ingeniero Cremona, ex-alumno de nuestra Facultad de ingeniería y miembro activo de la Sociedad, señor Manson, etc.

La visita tan interesante como las anteriores, se prolongó bastante y terminó con un copioso lunch, donde se cambiaron frases expresivas entre los Sres. Duclout y Cremona.

Con motivo de los exámenes de fin de año de la Universidad que, en esa época, absorben casi todo el tiempo de aquellos de sus socios (en buen número según se sabe) que á ella pertenecen, sea en calidad de profesores, sea en carácter de alumnos, no pudo verificarse en el mes de Noviembre sinó una sola visita que fué la

VISITA Á LOS TALLERES DE SOLA DEL FERRO CARRIL DEL SUD

(Día 26 de Noviembre)

A las 8 h. 45 a.m., tomaban en Constitucion los visitantes, entre los cuales se hallaban el presidente y la mayor parte de los concurrentes habituales, el tren expreso que los debía depositar á los pocos minutos en medio de los vastos talleres.

Desde Constitucion los socios eran acompañados por el Sr. White, presidente del Directorio local del Ferro-carril del Sud, los gefes de los talleres y varios otros miembros del alto personal, los que llevaron inmediatamente á los visitantes á los diferentes departamentos de los vastos talleres, dándoles las explicaciones del caso.

Despues de ver detenidamente las partes más interesantes y asistir á algunas operaciones que se efectuaban en ese momento en los talleres, la concurrencia volvía á tomar otro tren expreso, despues de las 11 a.m., para regresar á la ciudad; en el mismo suntuoso coche de un tren expreso los esperaba la agradable sorpresa de un lunch exquisito, que puso término á la interesante visita.

En el mes de Diciembre se reanudaron con el mismo éxito que en los meses anteriores las visitas semanales, verificándose las siguientes:

VISITA Á LOS TALLERES DE LA COMPAÑÍA SUD-AMERICANA DE BILLETES DE BANCO

(Día 3 de Diciembre)

A las 9 a.m. estaban reunidos gran número de socios, frente al grande establecimiento situado en la calle de Chile entre Balcarce y Colon. Entre muchos otros, se encontraban el presidente Sr. Du-

clout, los vice-presidentes Sres. Kyle y Lugones, Sres. Peyret, Lynch, Arribalzaga, Aguirre, Frugone, Aguirre, Biraben, etc.

Recibidos inmediatamente por el señor director-gerente de la Compañía, Sr. Lass, y demás miembros del personal, diose principio inmediatamente bajo la inteligente direccion de estos señores, á la interesante visita, la que duró hasta pasado las 12, sin que sin embargo, hubiera tiempo para ver con el necesario detenimiento todos los departamentos de los vastos talleres.

Antes de terminar la visita, los visitantes fueron obsequiados con un lunch refrescante, en el cual se cambiaron palabras expresivas entre el presidente Sr. Duclout y el Sr. Lass.

VISITA AL EDIFICIO EN CONSTRUCCION DEL NUEVO TEATRO COLON

(Día 11 de Diciembre)

Entre las visitas interesantes realizadas en este mes, puede contarse la del edificio en construccion del inmenso monumento situado sobre la plaza General Lavalle y destinado á perpetuar las tradiciones del viejo é inolvidable « Colon ».

Recibidos atentamente á las 8 $^1/_2$ a.m. los socios que en número de más de treinta asistieron á la visita, por el contratista *empresario* Sr. Angel Ferrari y arquitecto Sr. Victor Meano, principió inmediatamente la visita, bajo la direccion del último señor, por el vasto sub-suelo, para subir luego á los diferentes órdenes y concluir por el taller de escultura, modelos, etc.

A las 10 $^1/_2$ a.m. se retiraban gratamente impresionados los visitantes, entre los cuales se hallaban el presidente Sr. Duclout, los Sres. Peyret, Mallol, Navarro, Pelizza, Lynch Arribalzaga, Biraben, etc.

VISITA Á LA FÁBRICA DE PUNTAS DE PARIS, ALAMBRE, ETC. DE LOS SEÑORES FREISZ Y C^a

(Día 17 de Diciembre)

A la hora indicada estaban reunidos en el interesante establecimiento de los Sres. Freisz y C^a, muchos socios, entre ellos, los señores Duclout, presidente, Candiani, Frugone, Peyret, Mallol, etc., y

muchos jóvenes estudiantes, siendo recibidos por el Sr. Freisz, que los acompañó, dando las explicaciones del caso siguiendo el mismo órden de la elaboracion, tanto para los clavos, como para el alambre, las chapas galvanizadas, etc.

Despues de observar detenidamente esas diferentes operaciones, y de ser obsequiados con un lunch refrescante, los visitantes abandonaban el establecimiento á las 10 ½ a.m.

VISITA AL ARSENAL MILITAR

(Día 24 de Diciembre)

Ya á las 8 ½ a.m. se hallaban reunidos más de 50 socios en la esquina de Garay y Entre-Rios para dirigirse inmediatamente á los grandes talleres del nuevo arsenal, distante una cuadra de ese punto. Allí eran recibidos por el gefe de los talleres, coronel Penna, por el sub-gefe y varios otros miembros del personal superior, que acompañaron á los visitantes dándoles las explicaciones nececias. Recien despues de las 12 ½ a.m., abandonaban los visitantes los vastos talleres, habiendo asistido primero á ejercicios de tiro al blanco, y observado el manejo del nuevo fusil modelo argentino de repetición.

Con esta última visita termina el período de las de este año de 1892. Como se ha visto, solamente desde el mes de Setiembre se han realizado 12 visitas, de las cuales 2 á obras públicas importantes y 10 á establecimientos industriales, de primer órden algunos de ellos. Además, ya se tienen en vista varias otras visitas y paseos instructivos para el año entrante de 1893, y es fácil preveer que el progreso real obtenido en el período que acaba de cerrarse con tanto éxito, ha de continuar afirmándose paulatinamente en beneficio de los altos intereses de órden moral y material que esta propaganda activa de la Sociedad Científica está llamada á servir.

Confiamos en que la Crónica periódica de las visitas de la Sociedad, que permitirá seguir de cerca su marcha, no tardará en comprobar plenamente lo que ya es permitido congeturar.

FEDERICO BIRABEN.

MOVIMIENTO SOCIAL

Socios. — Durante el año han sido admitidos por la Junta Directiva en calidad de socios activos, los siguientes señores :

Santiago P. Santillan, Aurelio Araoz, Alberto Jameson de la Presilla, Alfredo Galtero, Alfredo Lara, Félix Córdoba, Gerardo Aranzadi, Raimundo Baigorria, Alejandro Gonzalez Velez, Cárlos Scotti, Luis Vernet Cilley, Eduardo Sagasta, Alberto Scheneidewind (reincorporado), Alfredo Friedel, Julio Gorbea, Rafael Eguzquiza, Cárlos Rodriguez de la Torre, Mario Gonzales del Solar, Claro C. Dassen, Arturo Canovi, José F. Molteni, Cárlos Real de Azúa, Eleodoro A. Damianovich, Estéban Belsunce, Luis P. Minaquy, Eugenio Sarrabairrouse, Domingo Carrigue, Eduardo Fox, Alejandro Roux, Enrique Pellegrini, Federico Beltramí, Santos Brian, Silvano Crotto, Domingo Pelluffo, Martin Hidalgo, P. Hary, E. Vidart, Ceferino Rufrancos, Juan V. Pasalacqua, Sebastian Samper, Tomás B. García, Alejo Peyret, Enrique S. Lange, Mariano S. Barilari, Bernardo Villanueva.

Canges. — Las siguientes publicaciones han solicitado cange con los *Anales*, habiendo sido concedidos por la Junta Directiva :

Revista Nacional (Buenos Aires).
Actes de la Société Scientifique du Chili (Santiago).
Bolletino della Societá Romana per gli studi zoologici (de Roma).
Journal of the New Jersey Natural History, de Trenton.
Records of the Geological Survey (Nueva Gales del Sud).
New England Magazine (Boston).
Revista de la Sociedad de Naturalistas de Freiburg.
Proceeding of the Philosophical Society (Filadelfia).
Les Nouvelles Geographiques (Paris).
Boletin de la Sociedad de Ingenieros Industriales de Madrid.

Asambleas. — Se han celebrado diez, en las que se ha dado cuenta detallada de las resoluciones más importantes tomadas por la Junta Directiva durante el año, habiéndose en una de ellas aceptado la anexion de la Sociedad Científica de San Juan, como seccion de esta. Dicha seccion cuenta con cuarenta y dos socios activos á quienes se les envían gratuitamente los *Anales*.

Junta Directiva. — Ha celebrado 34 sesiones, en las que ha tomado en consideracion todos los asuntos entrados durante el año.

Conferencias. — En sus salones se han celebrado las siguientes :

La Parábola balística, por el Dr. F. G. A. Haft.

Influencia múlua de dos esferas eléctricas, por el Dr. F. G. A. Haft.

Leyes del equilibrio, por el Ingeniero Jorge Duclout.

Biblioteca. — Las siguientes obras han sido donadas para la Biblioteca de la Sociedad :

Méthodes de travail pour les laboratoires de Chimie organique, por L. Coia.

The first letter of Ckristopher Columbras, etc.

Atlas Universal, por Volckmar.

Descripcion Geográfica de la República del Salvador, por S. Barberena.

Apéndice á la Guerra del Pacífico, por Ahumada.

Estudio sobre las enfermedades carbunclosas, por Mandiona Gana.

Antecedentes sobre el puerto de Montevideo.

El Uruguay en la Exposicion Histórico-Americana de Madrid.

Catalogue of the Ticknor Collection, 1879 (Boston).

Memorie di Giovanni e Sebastiano Gaboto, por Tarduci F.

Sinopsis mineralógica, por C. Landero.

L'otite grippale, por Lœwenberg.

Descripcion de la Universidad de Harvard.

Resúmen general de observaciones meteorológicas 1891 (Oviedo), por Gonzalez Frades.

Situacion económica y financiera de la provincia de Córdoba, por L. F. Thiriot.

Exposicion Electro-técnica de Frankfurt del Main (Informe), por C. Heynemann.

Quelques genres de Mammifères fossiles, por F. Ameghino.

El falso Laudo de Luis A. Huergo.

Gramática elemental de la Lengua Quiché.

Defensa de los señores Teniente Coronel Don Juan M. Facio y Mayor Don Antonio Peredo, por F. Bosch.

El 22 de Junio. Homenaje á la revolucion del Salvador.

Protocolo del Congreso Centro Americano de la Paz. San Salvador.

Biografía del General Cárlos Ezeta (de San Salvador).

La Sociedad concurrirá á la Exposicion de Chicago con una coleccion de sus *Anales* que préviamente figurará en la exposicion preliminar que se celebra en esta Capital.

Situacion financiera. — La Sociedad ha avanzado en su estado económico y financiero. Dueña antes de un terreno inproductivo, últimamente, lo ha enagenado y con el producto de la venta, ha adquirido por compra la finca edificada calle de Zeballos número 269, cuya finca la Junta Directiva trata actualmente de ponerla en condiciones propias para instalar en ella definitivamente el local de la Sociedad, á cuyo efecto se ha encargado al señor Arquitecto Joaquin M. Belgrano, para dirigir las obras que en breve comenzarán á ejecutarse.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO TRIGÉSIMO CUARTO

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

A[illegible] de ..... Montevideo.
A[illegible]-Lallemant, German..... Mendoza.
B[illegible]kebusch, L[illegible] ..... Cordoba.
C[illegible]valho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao............ Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............ Palermo (It.).
Reid, Walter F............. Lóndres.
Ströbel, Pellegrino.......... Parma (Ital.).
Denza, F............... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano....... Lisboa.

CAPITAL

[illegible]
[illegible] Cárlos.
[illegible] Eduardo.
[illegible] Pedro.
Agrelo, [illegible] C.
[illegible], Francisco.
[illegible] Segundo
[illegible], Cárlos A.
Almada [illegible]
[illegible]rich, Francisco.
[illegible]sina, Augusto.
[illegible]espil, Lorenzo
[illegible]noretti Félix
[illegible]nasagasti, Federico.
[illegible]nasagasti, Ireneo.
Aracz, Aurelio.
Aranz[illegible], Gerardo.
Arata Pedro N.
Arig[illegible], Máximo.
Arna[illegible], Juan B.
Arte[illegible] Alberto de
Aub[illegible] Cárlos.
Ave[illegible], Bruno.
[illegible]

B[illegible] Federico [illegible]
B[illegible]ini Eugenio.
B[illegible] Manuel B.
B[illegible] Raimundo.
B[illegible] Enrique.
B[illegible], Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltran, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago.
Brian, Santos
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, José M.
Cagnoni, Juan M.
Caleri, Wenceslao
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurougè, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Crotto, Silvano.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dawney, Cárlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

Echagüe, Cárlos.
Eguzquiza, Rafael
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Tomas B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Velez, Alej
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Hary, Pablo
Herrera Vegas, Rafael.
Hidalgo, Martin
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, T. M. José
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvnaldo.
Llosa. Alejaldro.
Lucero, Apoinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga, F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mignagüy, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molteni, José F.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Peyret, Alejo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ratto, Leopoldo.
Rebora Juan.
Reca d , Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz de los Llanos C.
Ruiz, Hermógenes
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Samper, Sebastian
Sanchez, Emilio J.
Saugas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabairrouse, Eugen.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, R rdo.
Soldani, ian A.
Soria, D id E.
Sota, Al rto de la.
Spika, Agusto.
Stavelius Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Lis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Deslerio.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.

Unanue, Ignaio.
Urraco, Leodoro G.

Valle, Pastor el.
Varangot, Aveno.
Varela Rufino hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernet Ciliey, Luis.
Victorica y Sorira, J.
Vidart, E. (hijo.
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelo.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario
Vinent, Pedro

Wautêrs, Cárlos.
Wauters, Enrique.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S
Zunino, Enrique.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

ENERO DE 1893. — ENTREGA I.— TOMO XXXV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.................................... $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte........ .... » 12.00

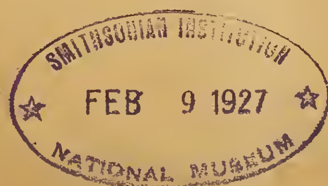
La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1893



INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor JOSÉ PELIZZA.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA. / D^or ATANASIO QUIROGA. / Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

TOMO XXXV

Primer semestre de 1893

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680
1893

EL NUEVO TEATRO COLON

Con motivo de la visita hecha por la sociedad el dia 11 de Diciembre último, á la obra en construccion del nuevo teatro Colon, los *Anales* publican en la actual entrega la memoria, acompañada de planos y vistas muy completas, del arquitecto constructor señor Victor Meano, así como un informe del Departamento de Obras Públicas recaido sobre el proyecto definitivo de esa construccion llamada á constituir, no solo uno de los monumentos principales de la Capital, sinó que tambien una de las obras más notables del género existentes en el mundo, tanto por sus proporciones imponentes como por lo esmerado de su estudio y ejecucion.

Además, los *Anales* publicarán oportunamente el estudio que de esa obra, como de los establecimientos industriales y obras públicas visitados por la Sociedad Científica, debe hacer el ingeniero Biraben, á quien la Junta Directiva ha encomendado estos trabajos.

Entre tanto, y para completar los numerosos datos de la memoria, agregaremos algunas palabras acerca del estado en que se encuentra la obra, refiriéndonos á los planos adjuntos para su mejor comprension.

La obra empezada por el contratista de ella, señor Angel Ferrari bajo la direccion del arquitecto Tamburini, hace dos años y medio, en una época seguramente poco propicia para tales empresas, ha continuado desde entónces bajo la direccion del arquitecto señor Meano con bastante lentitud, es cierto, pero sin interrupcion,—estando hoy relativamente adelantada.

Desde luego, destácase la masa imponente del enorme edificio y hasta se diseñan perfectamente las grandes líneas de su arquitec-

tura, con sus dos órdenes corridos superpuestos en las cuatro fachadas del cuerpo bajo, dórico el inferior y compuesto el superior, salvo el frente de la plaza Lavalle, más suntuoso, donde reinan los órdenes jónico y corintio puros en su colocacion clásica y racional; en la parte central posterior ya se levanta el enorme cuerpo alto con su techo á dos vertientes y frontispicios, que constituye la parte principal del gran monumento.

En general, está concluida ya toda la parte que forma el esqueleto del edificio, la mampostería, la tirantería y los techos, salvo en el ángulo izquierdo del frente de la plaza Lavalle, donde no ha podido aún edificarse por estar ese lugar (m. 20 × m. 30) ocupado aún por dos casas particulares.

Falta tambien el piso superior del cuerpo bajo anterior (en unos 15 m. de altura).

En el cuerpo alto central, puede decirse que solo falta la cubierta del techo que quedará colocada antes de fines de Enero y solo algunos fierros de las armaduras de la cúpula interior, del último órden de palcos, etc.

En los cuerpos laterales está igualmente concluida la mampostería y tirantería, así como tambien en el cuerpo bajo posterior que da sobre la calle Cerrito.

Tal es hoy dia el estado general de la construccion, que avanza siempre, aunque lentamente, debido á razones que la situacion que atraviesa el país esplican suficientemente.

Entre tanto, tampoco puede decirse que se pierda tiempo, pues este se aprovecha en el estudio de todos los mil detalles que completan una obra como esta, especialmente en la parte artística. Ya están concluidos todos los modelos de estudio de esos detalles, en sus diferentes partes : escultura, molduras, escalera de honor, etc. etc.; los planos de ejecucion de toda la obra de carpintería, de zinguería, broncería, etc., etc. En una palabra, la obra está en condiciones de recibir en cualquier momento un impulso que permitirá probablemente acelerar su terminacion.

Digno de constatarse es tambien el celo de que dan prueba los ejecutores de la grande obra, tanto el contratista Ferrari, como el arquitecto Meano y sus empeños para que ella no desmerezca absolutamente, en cuanto á lo que el progreso actual en el arte de construir permite esperar.

Damos á continuacion el informe del Departamento de Obras Públicas y luego la Memoria del señor Meano.

INFORME DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

I

El señor Angel Ferrari, concesionario del nuevo teatro Colon, se presenta al P. E. solicitando aprobacion de los planos definitivos del edificio en construccion.

Manifiesta que ha introducido modificaciones al proyecto primitivo, impuestas unas por las exigencias de la edificacion y aconsejadas otras por personas competentes, siendo las principales:

1° Supresion del gran pabellon;

2° Elevacion mayor del edificio;

3° Sustitucion de los pasajes para coches, que existían en los frentes del edificio, por un paso interior transversal;

4° Supresion de los antecuerpos en los frentes;

5° Construccion de palcos volados, en vez de apoyados en columnatas;

6° Modificaciones de detalle de poca importancia.

Agrega que las variaciones indicadas le causarán una erogacion mayor.

II

Esta Comision ha estudiado con detenimiento la presente solicitud, verificando cálculos de resistencia de los materiales adoptados y comparando en todas sus partes el proyecto en ejecucion con el que fué aprobado.

Para mejor comprension ha dividido este informe en tres secciones:

A). Antecedentes.

B). Análisis y paralelo de los proyectos.

C). Dictámen.

A) ANTECEDENTES

El 11 de Marzo de 1889 se licitó, de acuerdo con la ley Nº 2381, la construccion y explotacion de un teatro monumental. Las tres propuestas presentadas fueron pasadas á estudio del Departamento de Obras Públicas, el que se expidió con fecha 5 de Abril, declarando superior á los otros el proyecto del señor A. Ferrari, bien que sujeto á modificaciones.

Con fecha Abril 23, el P. E. aceptó esta propuesta. Dos dias despues el señor Ferrari presentaba á la aprobacion del Gobierno un proyecto de contrato y un pliego de condiciones, los que pasados á dictámen del Departamento, este modificó convenientemente á su juicio, y elevó al Ministerio en Junio 19 para su resolucion.

En el contrato modificado se hacía constar que debía suprimirse el paso de carruajes por el pórtico del frente, dejando con ese objeto los dos laterales (calle Tucuman y nueva); se establecía el distanciamiento de los frontis de la fachada principal, en armonía con el cuerpo del edificio, y la modificacion fundamental de los palcos apoyados, en volados, suprimiendo las columnas de sosten impropiamente proyectadas.

No sabemos por cuáles razones el Gobierno aceptó el contrato eliminando precisamente estas cláusulas que tenían por objeto mejorar las condiciones del teatro.

Más tarde, el P. E., por decreto de fecha Enero 14 de 1890, separó del Departamento la seccion de Arquitectura y creó la Direccion de Edificios Nacionales, confiándola al ex-Inspector general, autor del proyecto aprobado.

Este hecho independizaba al arquitecto, que resultaba haber proyectado el teatro y tener á la vez que dirijir é inspeccionar su construccion, ó lo que era lo mismo, importaba suprimir la inspeccion.

Fué entónces que se introdujo las primeras y más esenciales variaciones, las de forma y distribucion, que dieron orígen á las sucesivas, resultando sustancialmente modificado el proyecto aprobado.

Posteriormente á los sucesos de Julio de 1890 el Gobierno actual suprimió la Direccion de Edificios Nacionales y restableció la Ins-

peccion de Arquitectura en el Departamento de Obras Públicas, cuya accion ha motivado la solicitud actual del concesionario.

B) ANÁLISIS Y PARALELO DE LOS DOS PROYECTOS

Pasamos á analizar las condiciones del edificio tal cual se construye, para compararlas con las del proyecto primitivo.

El cuadro adjunto hace resaltar á primera vista las respectivas ventajas y desventajas.

Se vé que el proyecto modificado es, en general, superior al primitivo por lo que respecta á magnitud, distribucion, comodidad, etc.

Vamos á analizar estas condiciones del punto de vista arquitectónico, esto es, á tomar en cuenta la *comodidad* (situacion, forma y distribucion); la solidez (calidad, disposicion y dimensiones de los materiales empleados); la *higiene* (ventilacion, calefaccion, cloacas, etc.); y por fin, la *belleza,* es decir la proporcion, la simetría, el ornato y la propiedad.

La situacion no ha sido modificada: el edificio ocupa el área fiscal de la manzana limitada por las calles Tucuman, Libertad, Viamont y Cerrito, fijada por la ley respectiva, por cuya razon comprendemos que es inoportuno manifestar que á nuestro juicio no era la más aparente.

Por lo que respecta á la forma y distribucion de ambos proyectos, aquella presentaba más variedad, en el primero, por sus cuerpos avanzados; en el segundo es más regular ó sea, algo más monótona; pero en cambio, aumentando el área aprovechable, se ha distribuido con mejor criterio las partes del edificio.

En efecto, como lo demuestra el cuadro comparativo, es mayor el área de la platea, palcos, cazuela, paraiso y galería, mayor la de las salas de concierto, baile, servicio, etc., camarines de artistas (estos mejor dispuestos); se ha agregado un local para depósito de artificios; ha crecido el número de las escaleras, más proporcionalmente repartidas; se ha alejado de la sala los retretes; fueron aumentadas las puertas de salida y su ancho efectivo, con excepcion de la cazuela y galería. El número de localidades tambien es mayor en el proyecto que se ejecuta, siendo en este de unos

3100 asientos, y en el primitivo próximamente de 2650 (véase cuadro).

Se ha modificado sustancialmente el acceso de los carruajes, suprimiendo los pasajes laterales y del frente, y sustituyéndolos por uno inferior al piso del vestíbulo adyacente á los palcos bajos, especie de galería transversal con entrada por la calle de Tucuman y salida por la nueva, inmediata á un foyer de espera.

Del punto de vista de la comodidad é higiene ofrece indiscutiblemente ventajas positivas, no solo para la parte del público que usa carruaje, sinó para los mismos peatones; á estos porque les evita la molestia, no exenta de peligros, de tener que escurrirse por entre los coches en movimiento; á aquella porque podrá esperar en sitio abrigado la llegada de los carruajes, sin incomodar ni ser importuñada; ventajas que justifican su ejecucion, aún á trueque de lesionar la parte estética del foyer de platea, como indicaremos luego.

Tocante á la *solidez*, diremos que hasta ahora los materiales empleados son la mampostería de ladrillos y la viguería de hierro y acero.

La mampostería es buena y sus dimensiones apropiadas. Es mayor el espesor de los muros en el actual proyecto, lo que es lógico atenta la mayor altura dada al edificio. Sin embargo las bóvedas que cubren el vestíbulo, construidas con ladrillos huecos de 0.10 metro de espesor, sobre una luz de cuatro metros y con montea de 0.40 metros, deben ser convenientemente reforzadas.

En cuanto á las armaduras de hierro, resulta del estudio encargado á un miembro de esta Comision, que, en su estado actual, no satisfacen, en parte, á las condiciones requeridas de resistencia.

Las armaduras del techo son aceptables, apesar de algunos defectos de ensambladura; las vigas de los pisos solo podrían sostener el peso de los mismos, pero no una sobrecarga; la armadura del piso de la platea estaría sujeta á esfuerzos excesivos, y la accion de las bridas superiores es de dudosa eficacia. Convendría modificar el sistema apropiadamente, con cuyo objeto esta Comision indica desde ya: 1° Que se agregue una corona poligonal de hierro I á 3.50 metros del centro de la actual armadura; 2° Que en el eje de las bovedillas se coloquen vigas I, de igual seccion que la empleada, unidas por un estremo á las vigas de la corona indicada, y empotrada por el otro en el muro periférico; 3° Que se supriman las bridas actuales y se reconstruyan las bovedillas con el mismo sistema que las existentes.

Las dimensiones de la viguería del piso del vestíbulo de los altos, son aceptables; sin embargo, conviene que las vigas descansen sobre sillares de piedra que repartan y resistan mejor la presion de aquellas.

El piso del vestíbulo de la planta baja debe modificarse, pues con su disposicion actual estaría sujeto á esfuerzos excesivos.

En cuanto á los palcos, los hierros adoptados, por su distribucion y dimensiones en general, son aceptables, por presentar suficiente resistencia; pero habrá que introducir modificaciones de detalle para ponerlos en condiciones completas de seguridad.

Por otra parte, es menester modificar el sistema de tornapuntas que sostienen las columnas de los mismos, por reputarlos inadecuados.

Ahora bien, hacemos constar que el Arquitecto Director de la construccion nos ha observado no estar completo el sistema de las varias armaduras, es decir, que faltan los refuerzos que deben ponerlas en condiciones de completa resistencia, y, por otra parte, que está dispuesto á atender toda indicacion del Departamento tendente á mejorar las condiciones de la construccion (1).

En cuanto á la hijiene del edificio solo podemos tomar en cuenta por ahora, el servicio cloacal, dejando para su oportunidad, la calefaccion, ventilacion, alumbrado, etc.; sin embargo, observaremos que la supresion del doble pórtico del frente, ha mejorado las condiciones de exposicion y magnitud de la sala de conciertos, la que resulta ahora más grande (346 metros cuadrados) y con luz directa.

Respecto al servicio de cloacas hacemos notar una mejora en el proyecto modificado, esto es, mayor número de mingitorios y retretes, y mejor situados. En efecto, en el proyecto primitivo las letrinas daban á un patio en comunicacion directa con las galerías que rodean la sala; en el actual se hallan en un segundo patio, separado de los corredores por el primero, lo que las hace completamente inodoras para los espectadores. Su número en el primer proyecto era de 70; en el modificado alcanzan á 94.

Pasaremos á investigar las condiciones de seguridad, esto es, las facilidades de rápido desalojo que presentan ambos proyectos, lo que sería de importancia capital en caso de un siniestro.

(1) Respecto de las obras metálicas, que el Departamento ha encontrado deficientes porque no estaban completas, la Empresa ha presentado los planos de de ejecucion, los cuales han sido aprobados en estos dias.

La condicion esencial en tal evento es la existencia de pasillos, corredores, puertas, escaleras, refujios, suficientemente amplios como para permitir evacuar la sala y escenario sin dilaciones y aglomeraciones casi siempre fatales.

En este concepto tenemos (véase cuadro) en el proyecto primitivo 52 salidas contra 57 en el actual, con un ancho total, aquellas de 129,60 metros y estas de 159,30 metros. Resalta en este sentido las ventajas del proyecto modificado, aún teniendo en cuenta su mayor capacidad.

En las escaleras tambien se notan ventajas, pues contra once que figuran en el primero, tenemos veinte y dos en el segundo, algo más angostas, pero que en conjunto no pierden la superioridad, dando como ancho total 22.40 metros las de aquel y 40.50 metros las del modificado, es decir, casi el doble.

En este, además, seran más eficaces porque en el primitivo las escaleras principales daban á un mismo pasage, mientras ahora cada par de escaleras corresponde á un foyer diferente.

Sin embargo, en detalle, observaremos una deficiencia notable para el desalojo de dos de las secciones más concurridas, la cazuela y la galería. Las salidas son pocas y estrechas. En el primero, la cazuela tenía siete puertas con 12.60 metros de ancho; en el actual, solo son cinco con 7.50 metros de luz total. Debe, pues, ordenarse el aumento proporcional de los vanos en número y ancho, tanto en la galería como en la cazuela, donde es mayor el peligro por el sexo que la ocupa.

En cambio existe una gran ventaja para el desalojo del paraiso, que comunica por varias puertas con la azotea, y esta con los pisos bajos por apropiadas escaleras, lo que no tenía el primer proyecto.

Vamos á ocuparnos de la parte estética del edificio actual comparándolo con el primitivo. Ambos son arquitectónicamente bellos; el estilo es casi el mismo; pero atento su disposicion más variada y apesar de los defectos de que adolecía, el primitivo era más agradable á la vista. La inmensa mole del teatro perdía su pesantez mediante apropiados ante cuerpos, que rompían la monotonía de las líneas contínuas excesivas; los intercolumnios le daban esbeltez y el pabellon central armonía; el ornato, las dimensiones proporcionadas de los diversos miembros, el ático elegante que dominaba en lo alto, presentaban un aspecto arquitectónico del mejor gusto.

En el proyecto en ejecucion parece darse preferencia á la comodidad sobre la estética, lo que no quita que sea á su vez un her-

moso edificio y que tenga partes superiores al primero. Así el frontis del techo del escenario, en el que se ha incluido la corniza horizontal del tímpano, es más hermoso; el ático ha sido tambien mejor colocado, teniendo en cuenta el punto de vista, elevándolo convenientemente; en el interior los palcos volados son sumamente más comódos y bellos, y las escaleras de honor más elegantes.

Volviendo á los cuerpos avanzados, que en el primer proyecto debían servir al paso de carruajes, hemos dicho que fueron sustituidos por un pasaje cubierto, á nivel de la calle, que atraviesa de la de Tucuman á la nueva. Este pasaje, con su foyer adyacente, es muy cómodo; pero indiscutiblemente, lesiona la belleza de los vestíbulos y galerías sobrestantes, por cuanto para ganar la elevacion requerida por los carruajes, se ha tenido que levantar el piso de la platea, creando escalinatas de acceso, lo que ha disminuido la altura del foyer y galería de platea que resultan menos elegantes. Con el objeto de aminorar este defecto hemos indicado al arquitecto director una modificacion, esto es, disminuir de tres gradas la primera escalinata y aumentarlas á la segunda, ó, lo que es lo mismo, bajar de unos 50 centímetros el piso que sirve de techo al foyer anexo al paso de carruajes.

C) DICTÁMEN

En resumen, señor director, teniendo presente:

Que si bien del punto de vista estético el primer proyecto podía reputarse esteriormente más bello, por la mayor variedad de las partes, el actual es tambien un hermoso edificio y tiene la ventaja de ser más ámplio, más cómodo, más higiénico y más seguro que el primitivo, lo qué, tratándose de edificios destinados á reuniones públicas, es sin disputa mucho más conveniente;

Que las modificaciones introducidas no pueden haber obedecido á economías mal entendidas del empresario, pues la mayor importancia de la construccion le producirá mayores erogaciones;

Que algunas variaciones habían sido aconsejadas ya por este Departamento en el proyecto de contrato de Junio 4 de 1889;

Que el arquitecto constructor ha manifestado no estar aún completa la parte metálica de la construccion, y hallarse por otra parte

dispuesto á atender las indicaciones técnicas de este departamento.

Que debe evitarse, en absoluto, se proceda á la construccion de un edificio de tanta importancia sin planos definitivos aprobados préviamente por el gobierno;

Esta comision cree que puede aconsejarse al Poder Ejecutivo las siguientes disposiciones :

1° Aprobar los nuevos planos generales definitivos presentados por el concesionario, con las modificaciones apuntadas en nuestro informe.

2° Fijar un plazo perentorio de dos meses para que la empresa presente á estudio de este Departamento, y aprobacion del Poder Ejecutivo, los detalles definitivos de la parte metálica.

3° Que presente los detalles generales paulatinamente, pero con la anticipacion necesaria para su prévia y oportuna aprobacion.

4° Prohibir terminantemente á la empresa introducir en adelante modificaciones al proyecto, sin prévio estudio del Departamento de Obras Públicas y aprobacion del Poder Ejecutivo.

Agosto 22 de 1892.

Federico Stavelius. — C. Massini. — A. Scurot. — S. E. Barabino. — Guillermo Dominico.

CUADRO COMPARATIVO

NOMENCLATURA	PROYECTO APROBADO	PROYECTO MODIFICADO	OBSERVACIONES
	metros cuadrados	metros cuadrados	
Area total edificada	6202	6930	+
— para orquesta	56	75	+
— de platea	228	485	+
— palcos y antepalcos	640	776	+
— pasillos para palcos	700	689	—
— cazuela	470	473	+
— galería	470	473	+
— paraiso	336	318	+
— escenario	808	987	+
— vestíbulos	1118	1110	—
— foyers	775	1026	+
— salon conciertos	155	347	+

	metros cuadrados	metros cuadrados	
Area salas anexas, id.	303	151	—
— otras salas	845	1032	+
— camarines	648	718	+
— cajas escaleras generales	304	312	+
— — — principales	85	206	+
— — — secundarias	42	82	+
— — — artistas	70	95	+
— patios	28	168	+
— café	681	374	
— confitería	—	155	
— — subterraneos	—	683	+
— cocinas	—	95	
— letrinas	242	343	+
— piezas administracion	217	287	+
	número	número	
Palcos bajos	26	32	+
— balcon	29	37	+
— altos	32	38	+
Tertulias platea	744	900	+
Asientos cazuelas	236	356	+
Palcos cazuela	16	12	—
Asientos galerías	418	456	+
Palcos galería	4	4	=
Asientos paraiso	476	522	+
Salidas de la platea	3	5	+
— pasillos palcos bajos	8	9	+
— — — balcon	7	10	+
— — — altos	4	6	+
— cazuela	7	5	—
— pasillos cazuela	7	7	=
— galería	7	6	—
— pasillos de galería	7	6	—
— paraíso	2	3	—
Escaleras generales	6	10	+
— principales	1	2	+
— secundarias	1	3	+
— artistas	3	4	+
— servicio	—	3	+
Retretes	70	94	+
	metros	metros	
Ancho salidas platea	8,60	15,60	+
— — palcos bajos	23,80	26,20	+
— — — balcon	18,40	24,60	+
— — — altos	11,60	19,00	+
— — cazuela	12,60	7.50	—
— — pasillos cazuela	18,40	20,30	+
— — galería	12,60	9,00	—
— — pasillos galería	18,40	18,80	+
— — paraiso	5,20	18,30	+
— total escaleras generales	13,20	16,20	+
— — — principales	3,30	7,20	+

	metros cuadrados	metros cuadrados	
Ancho total escaleras secundarias...	2,00	4,70	+
— — — artistas.......	3,90	5,20	+
— — — servicio.......	—	4,20	+
Altura fachada principal...........	20,70	22,70	+
— muro escenario.............	35,10	38,80	+

MEMORIA DEL ARQUITECTO SEÑOR VICTOR MEANO

PRELIMINARES

En la sucesion de los acontecimientos políticos, crísis financiera y catástrofes comerciales, hay algo que resiste á los golpes del destino, y que al resistir, toma nuevo incremento; ese algo es el sentimiento artístico, es el culto del arte, y es ese sentimiento que caracterizando el grado de cultura, de nobleza y elevacion de un pueblo, resiste á cualquier alteracion política.

El arte, bajo toda forma que se presente, da al hombre las satisfacciones más puras, al mismo tiempo que es un medio esencialmente educador, siendo por consiguiente más que laudables los esfuerzos hechos en todo tiempo por los Argentinos, á fin de estender el culto del arte y cooperar con todos los medios de que dispongan, á su mayor desarrollo.

Entre las bellas artes, la lírica sobre todas, ha tenido un sin número de espléndidos triunfos en el antiguo *Teatro Colon,* y creemos no equivocarnos, afirmando que muchos éxitos gloriosos que, enaltecen la historia contemporánea argentina, se ligan estrechamente á las emociones que el arte excelso del canto, ha producido en la simpática sala de la plaza Victoria.

Ha sido, pues, con penoso sentimiento que iba poco á poco afirmándose la idea de la insuficiencia del antiguo teatro, insuficiencia de espacio por la crecida poblacion, é insuficiencia de medios para satisfacer á las crecidas exigencias de los espectáculos modernos.

Pero tan bella tradicion, no podía ni debía perderse ; el nombre venerado de *Cristóbal Colon*, destinado desde tantos años á ligar en un mismo espíritu artístico y social y en un comun y santo afecto,

las más ricas y más distinguidas familias de Buenos Aires, ese nombre debía servir todavía para el mismo fin.

Fué con ardor igual al mérito de la noble empresa, que un buen número entre los antiguos concurrentes al teatro Colon, de comun acuerdo con el Gobierno Nacional, establecieron las bases para fundar un *Nuevo Teatro Colon,* que recogiendo y conservando la antigua tradicion, ofreciese á Buenos Aires un monumento á la sublime entre las artes, y que fuese al mismo tiempo recuerdo imperecedero del descubridor del Nuevo Mundo.

Y fué Angel Ferrari, el audaz empresario que había ligado su nombre á los triunfos del antiguo Colon, el alma directiva de la nueva empresa; á él, teniendo presente su firmeza de carácter, el Gobierno confiaba tan difícil tarea; en él confiaron sus amigos, y la idea tuvo forma, y el *Nuevo Teatro Colon* debía de ser un hecho realizado, desde el momento en que se había formado el firme propósito en la mente de Ferrari.

En el término de pocos meses, el Gobierno por un decreto especial estableció las bases generales para la licitacion del nuevo edificio; se abrió un concurso para la construccion, se designó el terreno más adaptado, se confeccionaron los planos y se dió principio á los trabajos de demolicion y excavacion.

El proyecto presentado por Ferrari, que salía vencedor en el concurso, había sido redactado por el ingeniero Francisco Tamburini, entónces director de los edificios nacionales. Era un proyecto grandioso, que basándose sobre altos conceptos, tomaba la forma, las dimensiones, y el carácter de los mejores coliseos conocidos; pero como sucede siempre en los concursos, era solamente un proyecto de máxima, que se resentía demasiado de la precipitacion con que había sido confeccionado; y mientras Tamburini estaba estudiando las modificaciones que pensaba introducir á fin de que resultase un proyecto práctico y definitivo, le sobrevino una enfermedad que en pocos meses lo llevó á la tumba. La pérdida fué grande para el arte, á quien Tamburini había consagrado todo su ser, y fué inmensa para su familia y para sus amigos.

Fuimos amigos sinceros del malogrado Tamburini, y durante muchos años compartimos con él, fatigas, ilusiones y desengaños. Habiéndolo acompañado en el estudio del proyecto presentado al concurso, tuvimos ocasion de recojer ámplios consejos, especialmente con respecto á las modificaciones que era menester introducir. Y buscando por consiguiente, hacer un conjunto de cuanto

había de bello, útil y práctico en el primer proyecto, y de cuantas mejoras han podido resultar de la crítica del mismo, hemos redactado un nuevo proyecto por el cual estamos construyendo el edificio.

La causa de que hagamos público este estudio, es dar á conocer de cómo, no buscamos de ningun modo el eludir la confianza del Gobierno y del público, como se ha querido insinuar por alguien mal informado ; así como tambien el interesar á las personas capaces y prácticas en la materia, á fin de que nos sean pródigas en consejos al respecto. Por consiguiente, expondremos en pocas páginas nuestro modo de pensar sobre las principales cuestiones referentes á la construccion y al funcionamiento del teatro, y daremos á los planos un desarrollo tal que se pueda deducir de ellos un concepto exacto de lo que será el edificio.

Presentamos con nuestra firma este trabajo para asumir completamente la responsabilidad ante la crítica ; pero nos incumbe el deber de declarar, en reverente homenaje á la memoria de Tamburini, que á él solo pertenece el mérito de la idea general del proyecto, y declarar nuestro vivo reconocimiento á los señores Aloisi, Bucci y Collivadino, quienes tuvieron parte activísima en la compilacion del trabajo que presentamos, y á los señores Bianchi, Orlandi, Savigni y Vannicola por su eficaz cooperacion artística, así como á los señores ingenieros Babacci, Pelizza y Selva, por su valiosa cooperacion profesional.

DATOS GENERALES

El Nuevo Teatro Colon, se está levantando en el mismo terreno que fué ocupado por la antigua Estacion del *Parque* ; quedará completamente aislado, teniendo á su frente principal la bella y espaciosa Plaza General Lavalle, al Sud la calle Tucuman, ancha 13.70 metros, á su frente posterior la calle Cerrito, ancha 14 metros y al Norte una nueva calle de 10 metros de ancho, que se abrirá en direccion paralela á la calle Tucuman, uniendo la calle Cerrito á la Plaza General Lavalle, y dividiendo la manzana en dos partes.

El edificio ocupa una superficie de 7050 metros cuadrados. Sus

dimensiones principales, son las siguientes: ancho máximo, metros 60; largo máximo, metros 117.50, y altura de las cuatro fachadas, metros 23. La parte más elevada, la que encierra la sala y la escena mide metros 37.40 de frente, por 65.50 metros de costado, por 20 metros de altura hasta la cúmbre, de manera que la altura máxima del edificio, es de 43 metros sobre el nivel de las calles circunstantes.

Se ha aprovechado todo el espacio ocupado por el edificio, haciendo subterráneos profundos de 5 á 8 metros; fué necesario dar á los cimientos de las paredes mucha profundidad, á causa de la poca firmeza del terreno, que, como es sabido, era no hace mucho cauce del « Tercero ».

La parte central del edificio, comprende la sala para el público y el palco escénico, y se eleva más arriba del edificio circunstante, sosteniendo un estenso techo á dos aguas, con testeras en forma de frontispicio.

No hemos dado al techo de la sala una forma diferente á la del palco escénico, como se ha hecho en algunos teatros: 1° para no tener tantos tipos de coverturas, ó demasiado fraccionamiento de las mismas en un mismo edificio; 2° para evitar que el techo del palco escénico resultase demasiado corto en relacion á su ancho; y 3° para dar lugar, sobre la sala, á un local para escenografía, obteniéndose de este modo una altura igual á la del palco escénico.

El resto de la construccion está distribuido en varios cuerpos dispuestos al rededor de la parte central, dando sus frentes á las cuatro calles que circundan al teatro. Estos encierran locales para varios destinos, que más adelante describiremos, y comprenden en altura, cinco pisos, más el subterráneo, en la parte posterior, y tres pisos, más el subterráneo, en la parte anterior.

Hemos procurado disimular, hácia el exterior, las varias diferencias de nivel entre los pisos, á que da lugar la exigencia de la disposicion interna, aunque conservando una buena distribucion de fachadas en cuerpos simétricos, que constituyen entre sí dos órdenes principales y un ático. Para obtener este objeto, nos pareció respondiese mejor que cualquier otro, el género de arquitectura que hemos adoptado.

Este género que no llamamos estilo por ser demasiado *manierato,* quisiera tener los caracteres generales del renacimiento italiano, alternados con la buena distribucion y solidez de detalle propia de

la arquitectura alemana, y la gracia, variedad y bizarría de ornamentacion, propia de la arquitectura francesa.

En las líneas generales que designan al edificio, nuestro teatro tendrá algo de semejanza con algunos entre los mejores y más recientes de la Europa, tales como la Opera de Viena, de París, de Munich, de Frankfurt, etc. Pero el parecerse tales teatros entre sí, prueba suficientemente que una ley, la disposicion interna, rige la distribucion general de las masas. Así es que nuestro edificio tendrá, como los citados, el privilegio de indicar á primera vista su propio destino.

Sin tener imposicion de masas colosales, demasiado frías ó severas, que solamente convienen á edificios destinados para culto político ó religioso, ni demasiada ostentacion de molduras, de colores, ó de esculturas, ya tan abundantes en Buenos Aires, él se presentará con aspecto simple, variado, alegre y magestuoso á la vez, como conviene á un centro que llama á la reunion momentánea en donde la vida urbana se encuentra, se distrae y descansa de las fatig s del dia.

COMODIDADES PARA EL PÚBLICO

Accesos al teatro y dependencias del salon

Para establecer las exigencias á que deban corresponder las diferentes partes del edificio á fin de que el público, en vez de aglomerarse produciendo confusion, encuentre al entrar y salir del teatro, pronto despacho en todas las formalidades de costumbre, y durante el espectáculo halle bienestar y comodidad relativamente al puesto adquirido, convendrá considerar distintamente las dos categorías principales en que el mismo público se divide: 1° Frecuentadores del paraiso; 2° Frecuentadores de platea, palcos, cazuela y galería.

Esta distincion en dos categorías implicará consiguientemente, la necesidad de independizar los servicios de cada una de ellas.

Con respecto á la primera categoría, describiremos más adelante su distribucion y comodidades; por ahora ocupémonos de la otra parte del público, que es la más numerosa y la más distinguida.

Es costumbre establecida en Buenos Aires, por la mayoría de los

que frecuentan la platea, palcos y galería, el ir al teatro en carruajes y retirase del mismo modo. Dada tal costumbre, y puesto que el techo de vidrios *(marquise)*, colocado sobre las entradas principales, no es sinó un mezquino y antiestético expediente, como igualmente es poco práctico un pórtico con rampa, al frente del edificio, por el hecho de que el público que va al teatro á pié halla cruzado el paso por las inquietas yuntas y los vehículos; hemos resuelto practicar en el lado que da á la calle Tucuman, una entrada especial para los carruajes, la que se desarrolla en una galería ancha de 5.50 metros y larga de 60 metros, es decir, que atraviesa todo el edificio, para que así los carruajes puedan desembocar sobre la calle opuesta y paralela á la de Tucuman. Esta galería estará munida en las dos estremidades, de canceles de hierro que aumentarán la belleza y movimiento de las dos aberturas, de ingreso y de salida, y tendrá tambien entre estas aberturas dos vidrieras combinadas de modo que permitan libre pasaje á los carruajes y reparen al mismo tiempo á las personas que desciendan, ó suban, del contacto poco benigno de la brisa nocturna.

Al lado izquierdo de la galería, se han practicado siete puertas grandes, frente á las cuales pueden pararse simultáneamente cinco ó seis carruajes, de manera que la llegada del público al teatro, ó la salida, podrá efectuarse en un breve cuarto de hora. Estas siete puertas se abren sobre un local de 220 metros cuadrados, que servirá de *premier pas* para la entrada, y de sala para esperar la llegada del carruaje, á la salida del teatro.

Descendiendo del carruaje en este local, las personas que aún deban munirse del billete de ingreso, pasarán al vestíbulo de la *Boletería* atravesando uno de los dos cortos corredores que á derecha é izquierda comunican estos dos locales; mientras que por lo contrario, las que ya tengan sus entradas, pasarán directamente, subiendo pocos escalones, al gran vestíbulo interno del teatro, de metros cuadrados 326.

A este vestíbulo concurrirán igualmente, las personas que han llegado al teatro á pié ó han preferido detener su carruaje frente á la fachada principal; estas habrán atravesado el pórtico á siete arcadas de metros cuadrados 250, al que pocos escalones de piedra y canceles de hierro separan de la plaza, y habrán así entrado en el vestíbulo de la boletería, de metros cuadrados 246; y desde el mismo, despues de haberse provisto del billete de ingreso, pasarán al indicado gran vestíbulo interior.

De cualquiera parte que se venga, entrando en este vestíbulo, desde el cual serán accesibles todas las reparticiones del teatro, se entregará en la puerta, por la cual se ingresará al mismo, el billete de *entrada general.* Así habremos obtenido el reunir en un solo punto, la accion del control, tan importante para la empresa, resultando de este modo más expedito y mejor vigilado.

Otra ventaja de esta disposicion de los vestíbulos, pórticos y galería, será la de dar suficiente espacio, á fin de que, á las personas que vienen directamente al teatro, no les sea impedido el paso por el público, que nunca deja de formar ala en las entradas de los teatros, y por aquellos que allí concurren á cita ó que se consultan ó necesitan el ejemplo de otros, antes de decidirse á pedir el billete de ingreso.

Y finalmente se obtendrá el poder distinguir el servicio del público fuera del teatro, del de adentro, pudiendo este, en los intérvalos de uno á otro acto, encontrar bastante desahogo en los locales internos, sin tener que afrontar la incómoda formalidad de las *contra-señas.*

Una vez dentro del gran vestíbulo interno, el público encontrará á su alcance cuatro séries de portillos para uso de guarda ropa, colocados abajo de las dos escaleras principales á los cuatro estremos del local, de modo que será evitada así la aglomeracion de gente durante la salida del teatro.

El conjunto del vestíbulo, del cual hablamos, se presentará probablemente, como lo hemos estudiado, un poco frío y severo, dominando en él una decoracion de mármoles de varios colores, llana y simple, que se repite tambien en las dos escaleras colocadas á sus dos costados; más estas escaleras indican bastante, unidas á la espaciosa série de escalones colocada frente al ingreso principal, que aquel no es aún local de elegante reunion, sinó solamente un ambiente al cual dan desahogo comun las varias reparticiones de la sala en las que el público está reunido, y que por consiguiente le conviene una importancia decorativa algo mayor que en los vestíbulos precedentes, pero siempre más simple y más tranquila que en las salas, á las cuales, por su intermedio, se deberá ingresar.

Cada una de las dos escaleras de honor, principiando las primeras elevaciones entre dos estátuas decorativas colocadas sobre pedestales redondos, desarrollando con sus dobles rámpas y con sus dobles balaustradas, un conjunto de curvas ostentosamente mórbidas y puras, presentando al observador la blancura de los már-

moles, distribuida en perspectiva de listas rectilíneas acompañadas en su pendiente suave y uniforme, por blandas alfombras de terciopelo; cada una de ellas servirá dignamente al público en las funciones de gala, cuando el vestíbulo superior, el salon de conciertos, las salas anexas, y toda la parte *oficial* del teatro, sea iluminada y adornada, y rebose de brillo y elegancia. Pero en las funciones ordinarias, no habiendo demasiada afluencia de gente, los espectadores encontrarán acceso á la sala subiendo la escalera que se desarrolla todo á lo largo de un lado del vestíbulo, y dirigiéndose en seguida á las respectivas escaleras siendo cada una de estas distinguida con inscripciones, para indicar su destino. Así, verán á la izquierda la escalera para la *Cazuela*, á la derecha la de la *Galería*, y siguiendo pocos pasos, se encontrarán en una sala larga de 37 metros y ancha 5.50, que sirve de foyer para la platea y al mismo tiempo para dar lugar á dos escaleras colocadas á sus dos extremos que llevan al segundo y tercer órden de palcos.

El *foyer* de la platea, si no será espacioso por sí mismo con relacion al número de espectadores que lo ocuparán durante los entreactos, mezclados tambien con los que habrán bajado de los palcos, encontrará desahogo en los diferentes locales abiertos que le sirven de dependencia, entre los que hay que contar el espacio de entrada á la platea y al primer órden de palcos de 56 metros cuadrados de superficie.

Para la salida del teatro, no existirán ya distinciones de escaleras; el público de la galería, de la cazuela y de los palcos, bajará á su placer ó á su comodidad por todas las escaleras que se le presentarán, y que serán seis, porque á más de las cuatro escaleras indicadas, tendrá á su disposicion otras dos colocadas á los costados de la sala y que desembocan en los corredores de los varios órdenes. Estas dos escaleras, ofrecen la ventaja de comunicar directamente entre sí los varios órdenes hasta la galería, de modo que los espectadores de diferentes órdenes que quieran visitarse, no tendrán que hacer mucho camino hasta las escaleras principales, presentando tambien la comodidad, á la salida, de poder llevar directamente á la calle, á aquellos que se retirarán á pie, ó que busquen sus carruajes, sin esperar su turno en la sala destinada para este fin.

Es menester notar que la salida del público se efectuará muy rápidamente, por el hecho de que serán abiertas, antes de la conclusion del espectáculo, todas las salidas dichas de seguridad, y de

las cuales hemos proveido abundantemente todos los órdenes. Entre estas deben notarse de un modo especial, las dos puertas de la platea, bajo los palcos *avancés* de primer órden, que conjuntamente á las otras salidas de platea, dos laterales y una central, forman una luz complexiva de quince metros de largo.

Siempre, pàra facilitar mayormente la evacuacion del público, hemos procurado estudiar todas las escàleras, de modo que resultarán cómodas y espaciosas, evitando absolutamente las de caracol y las formadas en curvas ó con escalones angulares, que son incómodas, y peligrosas, de las cuales en verdad hay demasía en Buenos Aires.

Además de los vestíbulos de desahogo proyectados en el piso bajo, el público encontrará en el piso alto — nivel de 2° órden — un gran vestíbulo cuadrado con 14 metros por costado, al cual abordan los cuatro tramos de las dos escaleras de honor: este local servirá especialmente en el caso ya indicado de espectáculos de gala, puesto que á su alrededor se desarrolla la parte llamada *oficial*, del teatro. De él podemos en efecto pasar, por tres espaciosas puertas, al gran salon de conciertos, que ocupa la fachada frente á la plaza por una longitud de 41 metros, sobre una latitud de metros 13.50, teniendo, sobre todo su perímetro, una galería de un metro y medio de ancho. Calculamos que á este salon puedan concurrir hasta 2000 personas, la mitad sentadas y la otra en pie. Lateralmente á este salon concierto, ocupando la parte anterior de las dos fachadas laterales, hay dispuestas un cierto número de salas, que están ligadas entre sí por el *foyer*. Este foyer dispuesto paralelamente al salon concierto, ocupando una longitud de 30 metros y una latitud de 7 metros, terminando á los dos estremos por las dos escaleras, de la cazuela y de la galería, y dando acceso á los espectadores de todos los órdenes, menos á los del paraiso, será efectivamente la reunion elegante en cada noche de espectáculo ordinario. Si á este foyer agregamos el salon adyacente, de 10.50 metros por 5.70, que será destinado especialmente para la representacion nacional, siendo colocado inmediatamente detrás del palco del Gobierno, tendremos así una série de salas y salones, que se comunicarán entre sí y que formarán al rededor del gran vestíbulo central, una especie de departamento de honor. A este consagraremos un lujo especial de decoraciones, por la razon de que á él concurrirá, en las fiestas de bailes y conciertos, la exquisita y selecta sociedad porteña, que con el esplendor de su habitual elegancia,

ofuscará cuanta riqueza de decoracion podamos prodigar á nuestras salas.

En el piso de la *Cazuela*, colocado sobre el salon de ceremonia oficial, ocupando un largo de metros 17.20 y un ancho de 5.70, tendremos todavía otro foyer, que será exclusivamente para las concurrentes de cazuela ; si un dia, como esperamos, se suprimiese la costumbre de relegar las mujeres á un órden especial, y de la cazuela se formara una galería comun para ambos sexos, entónces el foyer de que hablamos, servirá para las dos galerías.

A los espectadores del paraíso, no hemos destinado un foyer especial, porque en los intérvalos, estos no abandonan su puesto tan fácilmente como los de las otras reparticiones ; pero ellos tendrán sin embargo un servicio especial de café, colocado pocos escalones más abajo del paraiso, formado por varias salas sobre la fachada lateral que da al norte.

Las comunicaciones entre la parte baja y la alta del paraiso, se forman por medio de cinco escaleras regularmente distribuidas, y cómodas. Se tendrá acceso al paraiso mediante una escalera especial, que partiendo del piso de la calle cerca del desemboque hácia al norte del pasaje de carruajes, á donde está igualmente situada una boletería especial para el paraiso, llega á su destino despues de superados 144 escalones... Imprescindible necesidad, que no enumeramos por cierto entre las comodidades sinó solamente para notar en tal escalera, la regularidad de las sucesivas vueltas rectilíneas, el ancho de los descansos y de los tramos y la justa pendiente de los mismos.

Para la salida del paraiso, á más de la escalera principal que ha servido para la entrada, servirán tambien otras dos escaleras proyectadas á los dos costados y que corren directamente hasta ambas calles laterales.

Esperamos que todas las comodidades enumeradas, satisfagan las exigencias de nuestro público, no teniendo ejemplo, en otro teatro, de tanto espacio de locales accesorios á la gran sala de espectáculos. Respecto, pues, á las comodidades consideradas como indispensables, hemos buscado no ser inferiores á los principales teatros de Europa y América. Así, cada órden tendrá sus respectivos locales para lavatorios, mingitorios y letrinas, grandes, y dispuestos simétricamente á ambos lados de la sala ; cada reparticion tendrá una ó más piezas donde una señora pueda reparar momentáneamente su tocado ó recobrarse de un improviso malestar ; el

café anexo al teatro, tendrá locales en los varios pisos del edificio, accesibles para el interior con servicio especial; las escaleras serán todas grandes y cómodas; los corredores, los pasillos alrededor de los órdenes, los pasajes de cualquier clase, serán suficientemente ámplios y á fácil alcance del público; las puertas grandes, los cerrajes simples, las salidas directas, la iluminacion abundante, la ventilacion regulada, los servicios de todo género bien distribuidos y expeditos.

Por parte nuestra, haremos todo lo posible á fin de que el teatro resulte *cómodo* bajo todo aspecto, y nos auguramos desde ahora, que igual empeño ponga al respecto la Empresa que lo regirá, por lo que respecta á aquella parte de las comodidades que corresponderán á su cargo.

SALON

Lo que atraerá ante todo la atencion del visitante, será la grandiosidad de nuestra sala. Esta tendrá en efecto, dimensiones tales, que hasta la fecha no han sido intentadas en teatros líricos. Hemos sido inducidos á abundar en capacidad, por las exigencias de la acústica, y por la necesidad de dar asiento á muchos espectadores; un asiento cómodo desde el cual puedan ver bien y oir mejor el espectáculo. Y de acuerdo con la capacidad, hemos estudiado la forma; de ésta nos ocuparemos más particularmente, tratando de las condiciones acústicas; por ahora bastará una mirada á los planos para darse una idea. Nuestra sala tiene la planta en forma de herradura, la curva característica de los mejores teatros líricos conocidos, un poco más alargada de cuanto se ha usado hasta ahora, y un poco más abierta hácia la boca-escena, para evitar muchos puestos sacrificados, lateralmente á la misma, y tambien para dar bastante anchura á la escena, en el caso de espectáculos grandiosos.

Las dimensiones principales de la sala son las siguientes:

Latitud entre los parapetos de 1er órden (diámetro menor)	22m65
Latitud entre las paredes de la sala sobre el diámetro menor	29.25
Latitud de la boca de ópera (línea del telon)	18.25
Desarrollo de la curva del parapeto de primer órden	75.00
Altura desde el centro de la platea al centro del cielo-raso	28.00

Altura de la boca escena (sobre la línea del telon)...............	19.25
Latitud entre los muros de la sala sobre el paraiso................	35.40
Longitud desde la entrada de platea (pared maestra) hasta el telon.	38.00
Longitud entre la pared maestra y el muro de boca-escena (en el paraiso).......................................	32.30

Por estos datos se puede ver que á nivel del paraiso, la planta de la sala se transforma en rectangular con ámplias ochavas en los angulos posteriores. Pero la curva formada por los parapetos de los diferentes órdenes, se repite todavía en el paraiso, con una fila de columnitas ligadas entre sí por arcos rebajados, que sostienen la corniza de la sala ; esta corniza, con una curva concéntrica á la herradura de la platea, y corriendo tambien sobre la pared de la boca-escena, dá lugar á un espacio ancho de 30 metros é igualmente largo, de manera que puede encerrar un espacioso cielo-raso circular, con ápendices triangulares á ambos lados hácia la boca escena. Este cielo-raso, un poco inclinado en alto hácia el centro, despues de haber formado una zona circular de metros 4.50 de ancho, queda interrumpido por otra corniza que soporta la cúpula central, la que tiene 21 metros de diámetro, y 3.80 metros de flecha y está decorada en el centro por el *lampadario* á vidrios, del cual hablaremos á su tiempo.

El público quedará dispuesto en la sala, en las diez siguientes reparticiones :

1°	Platea, que contendrá,		900	asientos.
2°	»	»	10	palquitos con reja.
3°	1° órden	»	34	palcos.
4°	2° »	»	40	»
5°	3° »	»	40	»
6°	Cazuela	»	400	asientos.
7°	»	»	12	palcos.
8°	Galeria	»	520	asientos.
9°	»	»	4	palcos.
10°	Paraiso	»	580	asientos.

Calculamos que entre todas estas reparticiones, la sala puede contener 3000 espectadores cómodamente sentados y 1000 espectadores de pié, pudiendo alcanzar en las funciones extraordinarias un máximun de 4500 espectadores, entre sentados y de pié.

La distribucion del público en las varias reparticiones, ha sido éstudiada siguiendo la costumbre de esta ciudad : la platea es ocu-

pada únicamente por lunetas, que tienen todas el mismo valor; están dispuestas en filas distantes entre sí de metros 0.77 y ocupan de ancho cada una, metros 0.55; se hallan divididas en cinco grupos por un camino ancho de metros 1.20 que recorre el perímetro de la platea bajo los parapetos del primer órden y por otros dos longitudinales y dos transversales.

A los dos lados de la platea, comprendidos entre los dos pasajes laterales y el proscenio, se han proyectado, mitad por parte, diez palcos cerrados con reja, pudiendo servir estos para espectadores que por luto ó por cualquier motivo no quisieran presentarse ante el público.

Los otros palcos del 1°, 2° y 3° órden, están dispuestos segun la costumbre francesa, introducida en los teatros de Buenos Aires; estos son completamente abiertos, con divisiones bajas entre uno y otro palco y con parapetos bajos y calados; de este modo los espectadores pueden ver y ser vistos, y así queda puesta en evidencia la gentil corona de bellas y elegantes señoras, primer adorno y primer atractivo de toda sala de teatro, y por lo mismo ganan la comodidad, la acústica y la óptica. Los palcos miden cada uno, un ancho medio de metros 1.80 y profundidad media de metros 2.05; cada uno está ocupado por un sofá de dos asientos, tres sillas y taburetes; detrás de cada palco, separado por una cortina de terciopelo, hay un gabinete ó ante-palco, ancho metro 1.50 y largo 2.00, que sirve para descansar en los entre actos, ó para atender momentáneamente al tocado; para este fin está provisto de un pequeño tocador uso *toilette*, de algunas sillas y varias perchas.

En la cazuela y galería, que forman el 4° y 5° órden, están dispuestas las sillas en cuatro filas, á una distancia media entre sí, de metros 0.75, y cada silla dispone de 55 centímetros de ancho. Los puestos de estas dos reparticiones, tienen casi la misma importancia que los de la platea, y están destinados, la cazuela esclusivamente para las mujeres, y la galería para los espectadores de ambos sexos, que no quisieran vestir traje de etiqueta.

En el último órden, ó paraiso, están dispuestas cuatro filas de bancos á una distancia entre sí de metros 0.70 subdivididos en puestos de cincuenta centímetros de ancho. Detrás de la última fila, hay una zona en la que pueden estar de pié, aproximadamente 800 personas. Procuraremos mediante pendientes bien colocadas, y divisiones á gradas de las galerías, hechas segun espe-

rimentos sobre el sitio, que todos los espectadores tengan asegurada la vista de la escena. Las comunicaciones entre las filas de sillas en las varias reparticiones, se harán suficientemente ámplias y repetidas, como igualmente serán cómodas, en cuanto sea posible, las escaleras de las galerías altas. Las salidas de las mismas serán numerosas y espaciosas, como se puede ver por los planos.

La decoracion de la sala, será bastante rica para formar digna corniza á la elegancia del público; pero de una riqueza severa, parca y tranquila, no ostentosamente vistosa ó exagerada.

El ojo del espectador no será atraido por ornamentos muy aparentes, que disminuirían el efecto de las decoraciones escénicas casi siempre de riqueza limitada é ilusoria. No habrán cornizas ni adornos demasiado sobre salientes, particularmente en los proscenios, á fin de no interceptar la vista de la escena. El decorado de una parte de la sala, no será más pronunciado que el de la otra, con el objeto de no perjudicar la armonía general; la forma de la sala, no por cierto elegante por sí misma, y el inevitable desmenuzamiento de sus partes, exijen parsimonia en la decoracion, y unidad de conceptos en todas las mismas partes. De este modo se degenerará probablemente en lo monótono, pero no en lo grotesco.

El color dominante, aunque nos reservemos el resolver al respecto, despues de llevadas á efecto varias experiencias en la sala misma, pensamos deba ser el rojo granate, acompañado por un color *marfil antiguo* para las partes de relieve, las que forman el armazon arquitectónico. El oro distribuido con justa proporcion, pálido ó brillante, segun los casos, servirá como medio de union entre los dos colores.

En la distribucion de las tapicerías y pinturas en las paredes de los varios órdenes, trataremos de no emplear tintas muy vivas ni muy determinadas. Como el fondo de un cuadro de figura, debe hacer resaltar por contraste bien estudiado, la parte que se quiere poner en evidencia; así las paredes de una sala de teatro, deben, con colores algo más apagados é indecisos, servir de fondo al cuadro alegre y brillante, que forman los vestidos de las damas, sus carnaduras, sus flores y sus alhajas. Esta frialdad de colores que pensamos dar á las paredes, nos ofrecerá por cierto pocos recursos para la decoracion general de la sala, á la que quisiéramos sin embargo, dar un aspecto vivaz como conviene á su carácter; pero somos de opinion que será más eficaz una buena decoracion con-

seguida con pocas relaciones de tintas, que una decoracion, que aunque buena, sea alcanzada con rudos contrastes de colores. Y así como los colores, ocuparán su lugar segun sirvan de fondo ó de cuadro, los motivos de la decoracion; estos serán simples, sencillos, reducidos, muy repetidos, en las partes contiguas al público, y serán por lo contrario ámplios, grandiosos, sobresalientes, en las partes más lejanas, así como en el cielo-raso por ejemplo, y en el telon de boca, adonde los sujetos alegóricos ó historicos á base de figura, pintados con fuerza y vivacidad de colores, encontrarán digno lugar.

LOCALES PARA LOS ARTISTAS, ESCENA Y DEPENDENCIAS

La mitad posterior del edificio, se halla ocupada por la escena y sus dependencias; ella es perfectamente simétrica sobre el eje longitudinal del teatro, y es destinada, así dividida en dos alas, á la separacion de los artistas de ambos sexos. Tres entradas son destinadas para el palco escénico y servicios anexos; dos sobre la calle Cerrito para los artistas y masas, y una sobre un costado para la orquesta. Las salidas, en caso de necesidad, pueden ser ocho, distribuidas entre orquesta, artistas, masas y personal de servicio. Cuatro escaleras, dos hácia el frente de Cerrito y dos á los costados de la escena, sirven para la comunicacion de todos los pisos, á contar desde el último de los subterráneos hasta la azotea, siendo suficientemente anchas, cómodas, sólidas y de un modo absoluto incombustibles. A más de estas, varias escaleras secundarias de hierrro, y otras escaleritas á mano completarán el servicio en el palco escénico.

Las dos escaleras del fondo de la escena, que desembocan en la calle de Cerrito, como tienen una jaula bastante grande, encierran entre sus tramos á ángulos rectos, dos ascensores á presion hidráulica, ó á vapor, destinado el uno para subir decoraciones, accesorios, muebles, carruajes ó caballos para el servicio del palco escénico, y el otro para subir, á todos los pisos, los baules ó bultos destinados al servicio particular de los artistas y masas.

El nivel medio del palco escénico corresponde al nivel del primer piso alto del edificio, y en él, principiarán los servicios de la

escena, desarrollándose por consiguiente en los otros cuatro pisos, ocupados del siguiente modo:

En el primer piso, en cada uno de los dos costados de la escena en las partes encerradas entre las paredes del palco escénico y los frentes laterales, se han proyectado doce cuartos á subdividirse en camarines para los artistas y gabinetes de *toïlette* anexos. Al fondo de la escena, encerrados entre la pared de esta y el frente que dá á Cerrito, habrá tres grandes locales de metros cuadrados 150 de superficie complexiva, que ocupan metros 12 de alto, para el depósito de bastidores y decoraciones escénicas.

Otros dos locales, cada uno con metros cuadrados 36 de superficie, en los ángulos posteriores del edificio, servirán para el depósito de accesorios, muebles, tapices, telas, armas, yelmos, corazas, escudos, emblemas, estandartes, etc. En el mismo piso, á la izquierda del palco escénico, habrá una pieza que comunicará con el palco de la empresa y con la sala de recepcion de la misma, y en esta podrán reunirse los varios directores de orquesta, de escena, de coros, de baile, administradores y apuntadores, para entenderse con la empresa sobre la marcha de los espectáculos. Tambien encontrarán su lugar, en el mismo piso, el oficial de bomberos, el de policía y el médico de guardia.

En el piso superior, correspondiente al piso noble del edificio, se han distribuido lateralmente y al rededor de la escena, catorce piecitas por parte, para servir de camarines y gabinetes de *toilette* para los artistas; otros tres camarines para los directores del espectáculo, una sala de descanso para los artistas durante la representacion, dos salas para los ensayos parciales de canto y baile y varios locales para sastrería de los artistas primeras partes.

El otro piso, que forma el entresuelo alto del edificio, comprenderá, dispuestos al rededor de la escena, cuatro espaciosos salones de metros cuadrados 278 complexivamente, para el servicio de las masas corales, con otros cuatro grandes locales anexos á los salones, para contener los respectivos lavatorios y guarda-ropas. Otras dos salas en los dos ángulos del frente á Cerrito, servirán para ensayos ó bien para bandas ú otras reparticiones menores del servicio escénico.

El mismo número de ambientes con la misma distribucion, más un vasto local de metros cuadrados 153 de superficie, que ocupa el fondo de la escena, encontraremos en el piso superior, corres-

pondiente al ático del edificio. Este piso es destinado para el servicio del cuerpo de baile y para las comparsas.

En él se podrá establecer tambien la sastrería de hombres y la de mujeres, siendo para uso exclusivo de las masas.

Finalmente, en el último piso, que ocupa menor espacio que los pisos inferiores, por ser comprendido en la parte más elevada, habrán diversas galerías y locales de varias formas que servirán para depositar aquellos accesorios y objetos que estorban ó que por ser de poca importancia ó de poco uso, no convendrá conservar en los pisos inferiores.

En cada piso habrán dos distintos grupos de letrinas, lavatorios y mingitorios, de modo que cada reparticion tendrá su servicio distinto y propio.

Todos los locales descriptos, están en comunicacion con el palco escénico por medio de las escaleras ya mencionadas y corredores bastante espaciosos que permitan á las masas reunirse y ordenarse antes de llegar al palco escénico.

No creemos, segun observacion que se nos hizo, de que el servicio para la escena, distribuido en muchos pisos, tenga que causar incomodidades y pérdida de tiempo, por la razon de que los dos ascensores, más otro *montecharge*, destinado á la sastrería, expedirán fácilmente el servicio de los trasportes; un servicio bien regularizado de tubos acústicos y campanillas eléctricas será instalado en todos los locales de servicio; los diferentes cuerpos y grupos de artistas, estarán más inmediatos á la escena, aún cuando no estén á nivel de la misma; los diversos servicios quedarán más unidos y por consiguiente más dirijibles. Finalmente dado el caso de un cambio total ó parcial de vestuario, á ejecutarse por los cuerpos de coro, de comparsa ó de baile, en el breve espacio de pocos compaces, se encontrarán tantos lugares disponibles en los costados del palco escénico, que se podrá destinar uno para tal trabajo, aislándolo momentáneamente del resto del servicio.

Agregaremos, á los citados ambientes, un cierto número de locales subterráneos para taller de los carpinteros y *atrezzistti*, otros para tener cierto número de caballos que pueda necesitarse para la representacion del dia, con su correspondiente servicio de palafreneros, y otros finalmente para depósito de cajones, objetos ordinarios y voluminosos.

En resúmen, cada grupo de personas adictas al servicio de la escena, encontrará su sitio propio y sus comodidades.

Especialmente para los diferentes ensayos de orquesta, banda, canto y baile, dado el caso de que se debiera preparar un espectáculo con prontitud, se encontrará suficiente número de locales destinados para ensayos, á cierta distancia entre sí, de manera que no puedan turbar los unos á los otros.

La distribucion general de los servicios para la escena es tan complicada y variada, que no pretendemos dar como absoluta y segura la que ahora hemos indicado. Es sabido que en un teatro se hacen innovaciones aún de cierta importancia, á cada cambio en el género de espectáculos. Así, segun las necesidades, se adaptarán los númerosos locales de que estará provista la parte posterior del edificio. En el caso más complicado de tener que representar espectáculos de ópera y baile contemporáneamente, se encontrará número suficiente de locales y bastante superficie, para contener cómodamente y con desahogo á los servicios propios, todo aquel conjunto variado y pintoresco de personas y de cosas, que concurren al triunfo de la ilusion escénica.

PALCO ESCÉNICO Y DECORACIONES

El palco escénico mide de ancho metros 35.25 entre muros, y de largo, metros 24.50 desde la línea del telon hasta la primer pared del fondo. Pero como el piso avanza 3 metros fuera de la línea del telon, y en el fondo tenemos un espacio de metros 11.00 por metros 7.00 de profundidad, así podemos contar sobre una profundidad total de palco escénico de metros 34.50. La pendiente del pavimento será de 5 centímetros de cada metro.

La boca-escena, sobre la línea del telon tiene de ancho metros 18.25 y de alto m. 19.25; la cortina fija ó *manteau d'arlequin* la estrechará de un metro y medio en ancho y de 5 metros en alto.

La disposicion del palco escénico, en sus aparatos, mecanismos, armaduras, etc., no presentará ninguna particularidad notable. Todo estará dispuesto más ó menos, como en los principales teatros conocidos, sin innovaciones originales de alguna importancia, porque entre las muchas que han propuesto los arquitectos de los teatros más recientes, no se han encontrado que sean más útiles y prácticas de las que ya se usan.

No hay que esperar de los arquitectos el descubrimiento de nuevos medios para desarrollar más convenientemente el mecanismo escénico; hay que esperarlo de los mismos maquinistas, los cuales, juntando la teoría á la práctica, aunque ignorados y olvidados, hacen ciertas veces, detrás de las escenas, verdaderos milagros de ligereza y de habilidad.

El arte del maquinista de teatro no es siempre apreciado, porque no siempre es comprendido; raramente el público se dá cuenta de las dificultades superadas por los maquinistas, y raras veces su aplauso lanzado al triunfo del arte lírico y de la plástica femenil, llega más allá del escenario, á alentar maquinistas y escenógrafos.

Lo que se notará como especial en nuestro palco escénico, será la prevalencia del hierro en las armaduras principales y secundarias; reduciremos la aplicacion de la madera ateniéndonos á lo estrictamente necesario y la haremos incombustible mediante barnices adaptados. Además de la seguridad contra el fuego obtendremos así economía de espacio por el poco volúmen del hierro.

El sistema de maquinaria que usaremos, será pues comun y simple, pero práctico. El piso del palco será hecho de modo que podrá desmontarse totalmente ó por partes. Este será dividido en varias zonas transversales, que los prácticos llaman *calles*, y que ocuparán todo lo ancho de la escena; las zonas más anchas serán diez, de metros 1.15 de ancho y se subdividirán, para desmontarlas, en varios cuadrados de casi un metro. A cada calle grande corresponderán paralelamente dos menores de metros 0.25 á 0.30 de ancho, igualmente subdivididas en cuadriláteros de corta dimension. Como division entre las calles grandes y las pequeñas, tendremos 29 acanaladuras por parte, en las cuales correrán las armaduras á *coulisse* de los bastidores. Una mirada á los dibujos, esplicará mucho mejor tal disposicion.

El pavimento del palco será sostenido por 29 tirantes transversales (tantos cuantas son las acanaladuras para los bastidores), que ocuparán todo el ancho de la escena y serán empotrados en los muros laterales de la misma. Cada uno de estos tirantes será sostenido por 9 columnitas de fierro fundido, de modo que se forme con ellas 29 armaduras que se repetirán en tres pisos inferiores al del palco escénico. Suprimimos una descripcion minuciosa de estos tres subterráneos por la razon de que son iguales en todos los teatros bien construidos con el sistema que proponemos. Solo ob-

servaremos que todas las partes del sistema, serán bastante fuertes y cuidadosamente coligadas entre sí, de manera que resistan al enorme peso que á veces gravita sobre el palco, especialmente en los grandes bailes y en las comparsas de caballería.

Se nos preguntará por qué no aplicamos para la armadura del palco el sistema ya esperimentado en varios teatros, que tiene por objeto reducir segun la necesidad, la superficie llana del palco á una superficie de dada irregularidad, á sinuosidades más altas ó más bajas del piso normal. Tal cosa se obtiene mediante el fraccionamiento del palco en tantos cuadros que se puedan remover, juntos ó separados, por medio de un cierto número de motores á presion hidráulica ó á vapor; pero además de ser costosísimo, este sistema se presenta poco práctico y sus efectos son limitados. Creemos que sea de una importancia muy relativa el hecho de remover en todo sentido el palco escénico, desde el momento que se prestan muy bien, para el movimiento desenvuelto de las masas, las superficies llanas á las cuales ellas están acostumbradas, y desde el momento que para figurar las sinuosidades del suelo, sirven bastante bien los practicables, y los terrenos reportados, de construccion fácil y expedita; en general para la armadura del palco, es más conveniente un sistema, tanto cuanto más simple es, por la razon de que así se evitan complicaciones en la práctica y no se necesitará tanto trabajo ni tanto gasto para su manutencion.

Respecto á la decoracion escenográfica, hemos dejado el sistema de colgar bastidores y escenarios á rieles colocados en alto, sobre los cuales puedan correr por medio de ruedillas y manejo de cuerdas con contrapesos; tambien hemos dejado á un lado el sistema de decoraciones con una sola tela dispuesta á panorama ó bien como una supeficie cortada en ángulos, formando en conjunto escenarios [y bastidores.

Dichos sistemas son incómodos para el manejo y estorban el movimiento á los artistas; con ellos dificilmente pueden efectuarse cambios rápidos, totales ó parciales de decoraciones, sin contar que son monótonos y de efecto de perspectiva deficiente.

Nuestra decoracion escénica comprenderá: los escenarios de fondo y los intermedios que se manejarán mediante tambores, garruchas y cuerdas, desde lo alto de la *griglia* y desde las galerías laterales de la escena; las bambalinas, frisos, paños, cielos ó cielorasos que se manejarán como lo escenarios; los bastidores laterales, que correrán transversalmente á la escena sobre sus armaduras

á *coulisse;* finalmente los *spezzati*, que representan terrenos, ó fragmentos de decoraciones de varias formas y dimensiones, los cuales se manejarán desde abajo del palco ó de los dos lados del mismo, ó de arriba, segun resulte más cómodo.

Para las maniobras de todas las decoraciones escénicas, y particularmente para los cambios repentinos de decoracion, no nos hemos dejado atraer por la novedad de las aplicaciones mecánicas efectuadas al respecto en varios teatros europeos, ni creemos muy prácticos ni de efectos excepcionales los resultados obtenidos en la nueva Opera de Buda-Pesth, y al Burg-Theater de Viena, en donde se ejecutan las maniobras mediante motores á presion hidráulica.

Debiendo evitar el riesgo de malgastar inútilmente tiempo y dinero para hacer esperimentos al respecto, y siendo por lo contrario indispensable que el funcionamiento de nuestros aparatos esté asegurado, tenemos que huir de las cosas muy nuevas y complicadas á la vez. Por lo tanto, no será nuestra intencion hacer cálculos solamente sobre la fuerza ciega de los motores; el medio principal de movimiento, reconocido hasta hoy como conveniente y práctico, es la mano del hombre, ayudada, bien entendido, en su trabajo, por contrapesos bien calculados á fin de balancear los esfuerzos. A tal medio nos atendremos por el momento, por ser más seguro, dejando para más adelante, cuando el teatro esté abierto al público, y tengamos tiempo y medios á nuestra disposicion, la introduccion de aquellas modificaciones que se reconocieran convenientes.

Como complemento de los aparatos para la decoracion escénica, tendremos los practicables, las trampas, los vuelos rectos y oblícuos, las armaduras para apoteosis ó para apariciones, espejos, tiendas, muebles, aparejos y objetos varios. Detrás de las escenas tendremos los mecanismos para simular disparos de fusilería, efectos de incendio, fuegos artificiales, truenos, lluvia, granizos, viento, nieve, relámpagos, arcos-iris, sol, etc., aparatos todos indispensables para llenar las necesidades de un teatro de primer órden adonde concurren todas las artes para crear la ilusion más perfecta.

La *griglia* principal, será colocada á metros 24.50 sobre el nivel medio del palco escénico, del cual ocupará igual superficie, una segunda *griglia* colocada más en alto entre las cábrias del techo, servirá con la primera para soportar las varias séries de tambores

destinados á las maniobras, y para mantener suspensos los escenarios y telas de todas clases que pertenecen á la decoracion de los espectáculos del dia.

Los corredores de maniobras estarán dispuestos á ambos lados de la escena, tres por parte, suspensos á las armaduras del techo y á las de la *griglia*, de modo que no estorben el movimiento de los escenarios, siendo los corredores inferiores á metros 12.30 sobre el nivel medio del palco escénico, á fin de dar lugar al pasaje de los bastidores hasta los muros.

La *griglia* y los corredores de maniobras, serán construidos en hierro, ofreciendo de este modo poco volúmen, poco peso, y seguridad contra el fuego. La superficie sobre la cual se caminará, sobre la *griglia*, sobre los corredores de maniobras y sobre los pasillos suspendidos á través de la escena, no será ya formada con láminas de hierro incómodas por las alteraciones que sufren con la variacion de temperatura y por el rumor que producen caminando sobre ella; será por lo contrario formada con pequeños hierros á ⊥ ó á –⌒–, dispuestos paralelamente entre sí á intérvalos de pocos centímetros.

Quisieramos igualmente que todos los cilindros, tambores, órganos, discos, con sus relativos árboles y volantes que constituyen el material de la mecánica escénica, fueran hechos en hierro; pero tememos que tal cosa resulte poco práctico. Los objetos de hierro se oxidan fácilmente si se dejan inactivos por un cierto tiempo, y necesitan bastante trabajo para su conservacion y para tenerlos en estado de funcionamiento; las cuerdas escurren mejor y menos se gastan en la madera que en el hierro, los untos de jabon para disminuir los crujidos en la madera, son más expeditos y aseados que los untos de aceite ó de otras materias grasas requeridas para el hierro. Una compostura ó una adaptacion momentánea cualquiera que ella sea, se lleva á efecto con mayor facilidad y prontitud en la madera que en el hierro; en fin, los maquinistas tienen acostumbrada la mano á la maquinaria de madera y dificilmente desempeñarían su tarea con igual soltura en la maquinaria de hierro. A pesar de todo, no se prescindirá del empleo de la madera allá donde resultare más conveniente, pero su uso será muy limitado debiendo construirse en hierro todas aquellas partes que no sufrieran por los inconvenientes indicados.

LOCALES PARA LA ORQUESTA

Sobre la forma y disposicion de la orquesta en la sala, nos ocuparemos tratando de las condiciones acústicas de la misma. Por ahora bastará indicar el que se pueda contar con un espacio suficiente para 150 profesores de orquesta, en el caso de espectáculos excepcionales. En las funciones ordinarias no pasando del centenar el número de profesores, éstos encontrarán todas aquellas comodidades que conviene á su importancia en el espectáculo. Tendrán una entrada especial por una de las calles laterales, pudiendo sin embargo disponer tambien en caso de espectáculos muy reducidos, de la entrada general para los artistas, sobre la calle Cerrito.

Dos grandes salas situadas en el piso bajo, próximas á los ingresos laterales, sirven una de foyer ó sala de reunion de los profesores, y la otra de guardaropa, en donde cada uno de ellos encontrará un armario especial para guardar sus instrumentos, música, trajes y otros objetos de uso. Otro espacioso local en comunicacion con dichas dos salas servirá para depósito comun de instrumentos voluminosos, cajones, atriles, ú otros objetos para uso esclusivo de la orquesta. Habrá tambien un servicio especial de lavatorios, letrinas y mingitorios.

Los maestros directores tendrán su gabinete especial en el piso superior, á nivel del palco escénico, como ya lo hemos notado. Si se reconociere conveniente, se podrán formar igualmente diversos gabinetes para las primeras partes, con sus respectivas comodidades.

A pesar de que todo el servicio para la orquesta pueda mantenerse completamente independiente de los servicios del palco escénico, no por esto dejará de haber comunicacion directa entre los locales del palco y las dos salas para la orquesta, por ser esto las más de las veces indispensable, á causa de las ocurrencias del espectáculo.

LOCALES PARA LA EMPRESA

Sobre la parte lateral de nuestro edificio, frente á la calle de Tucuman, serán dispuestos los locales para el servicio especial de la empresa. Estos formarán un departamento completamente independiente, pero podrán al mismo tiempo ser puestos en comunicacion directa con todas las reparticiones, sean del público, sean de los artistas. Una escalera especial unirá todos los pisos de este departamento, sirviendo de comunicacion desde el subterráneo hasta el techo.

En el piso bajo tendremos un escritorio con entrada directa de la calle; en este escritorio el público podrá despachar sus asuntos con la empresa. En el primer piso alto habrá otro estudio ó secretaría, en el cual se llevarán las cuentas y se tratarán los asuntos de la empresa con las compañías, sin estar en contacto con el público. Esta secretaría, comunicará directamente con la sala de recepcion de la empresa, y por consiguiente con el palco de la misma (que será el palco *avancé* 1° órden á la derecha), y finalmente con el palco escénico y dependencias. En los pisos superiores se encontrará la habitacion del empresario, que podrá así, viviendo en el mismo teatro, atender mejor á las cosas que se relacionan con la marcha del mismo.

En el ala opuesta del edificio, tendremos en el piso alto, los locales de depósito para la música ó *archivos* y en los pisos superiores á más de varios locales para el servicio de la confitería, tendremos las habitaciones para los empleados y sirvientes del teatro. Estas diferentes habitaciones que alguno podría encontrar mal por estar colocadas en el mismo edificio del teatro, no presentarán peligro alguno, porque estarán completamente aisladas de los locales del teatro, y habitadas exclusivamente por las mismas personas encargadas de la vigilancia del edificio.

La venta de billetes de ingreso, se hará en dos puntos distintos. La boletería del paraiso estará situada al pié de la escalera del mismo; y la otra para la platea, palcos y galería, ocupará un local sobre el lado izquierdo de la entrada principal, de modo que tenga dos séries de ventanillas, una en el pórtico exterior, y la otra en el sub-

siguiente vestíbulo, al que por esto mismo llamamos *Vestíbulo de la boletería.*

El hecho de estar la boletería general demasiado distante de la secretaría de la empresa, con la cual necesitaría por lo contrario mantenerse en contínuas comunicaciones, podría dar lugar á inconvenientes y pérdidas de tiempo en el servicio de administracion, pero esto lo remediaremos manteniendo entre la secretaría y la boletería un servicio telefónico, y proveyendo los locales del siguiente aparato: varios cuadros que representen cada uno la planta interna de la sala, y contengan tantas divisiones cuantas son las localidades á vender serán colocados en la boletería, en la secretaría y si se quisiera tambien en otras partes donde hubiera un interés en la venta de las localidades. Estos cuadros se pondrán en comunicacion por un cable de pocos hilos, por los cuales pasará la corriente eléctrica producida por una ó más pilas. En la secretaría ó en la boletería, teniendo á mano uno de los cuadros, se marcarán en él las localidades á medida que se vayan vendiendo; estas localidades, por medio de un simple aparato se irán marcando automáticamente en los otros cuadros. Así, el que tenga bajo sus ojos uno de estos, podrá darse cuenta de los billetes vendidos sin que se incurra en el riesgo de no estar de acuerdo las notas de secretaría con las de boletería.

PRECAUCIONES CONTRA INCENDIOS

Aunque el público sea indiferente á los peligros, que noche á noche afronta, sin pensar en ellos por el espíritu festivo que lo solicita, sin embargo, es un deber de todo propietario de teatro, por la gran responsabilidad que le incumbe, el hacer públicas las razones y los medios de que puede disponer para conjurar tales peligros. El público conociendo por consiguiente las medidas tomadas para su seguridad, concurrirá con más tranquilidad y mayor voluntad al teatro, correspondiendo así dignamente, á los esfuerzos llevados á efecto por el propietario en su bien, y sabrá igualmente, por el exámen de tales medios, cómo proceder en caso de peligro.

Esto no quiere decir que el público pueda estar completamente garantido al tomarse todas las medidas posibles en su favor, ni que

se pueda de una manera absoluta evitar todo peligro asegurando la propia salvacion conjuntamente á la del edificio. Lo prueba así el incendio del teatro «Cleveland» en la América Setentrional, en 1884. Este teatro era de construccion sólida y segura, bajo todo aspecto; todas las precauciones posibles habían sido puestas en práctica y á pesar de esto, con dificultad pudo salvarse el público; en cuanto al edificio, decantado como construido *fire proof*, se arruinó completamente.

El estudio de la seguridad de los teatros, no tiene en verdad bases firmes y absolutas como cualquier otro ramo de la arquitectura moderna; este estudio se desarrolla y adquiere nuevos datos en cada caso de incendio. Debemos hoy nuestras aplicaciones al respecto, á las terribles pruebas dadas por los teatros destruidos de Conway en Brooklyn, en 1876, el Italiano de Niza y el Ring de Viena, en 1881, el Buff de Moscow, en 1883, el Tinevelly en la India Oriental, el año 1886, la Opéra Comique de Paris y el teatro de Exeter en Inglaterra, en 1887, sin contar muchos otros desastres de edificios importantes, en épocas anteriores, y varios otros en los mismos años, pero de menos importancia (1).

Aquí, en Buenos Aires, en donde todavía no se habían presenciado tales hechos, y en donde tambien eran menores las probabilidades de incendio, por no usarse caloríferos en los teatros, tenemos aún presente en la memoria las llamas aterradoras del «San Martin»; leccion tremenda, pero no suficientemente severa y práctica para hacer abrir los ojos al público y á las autoridades competentes.

Por lo tanto, del exámen de las varias circunstancias que acompañan á un incendio, y de los hechos que se desarrollan en los pocos minutos de duracion del mismo, se deducirán las reglas á adoptarse en las nuevas construcciones. De tales circunstancias y hechos, pueden deducirse los principios siguientes:

A) El fuego halla en los casos más frecuentes, su orígen en las escena á causa de las sustancias esencialmente inflamables que la componen y del movimiento de aparatos para la iluminacion, para la calefaccion y servicios varios. Desde la escena, el fuego se propaga con extrema rapidez, á la sala del público, invadiéndola especialmente con llamas que se dirigen hácia las salidas, atraidas por la corriente de aire;

(1) *Sulla sicurezza dei teatri in caso d' incendio* dell' Ing. D. Donghi. Torino, 1888. Camilla e Bertolero, edit.

B) El público á la primera alarma de incendio, y al aspecto terrible é imprevisto de las llamas, se precipita, aglomerándose hácia las salidas, con tendencias en cada uno á servirse de la misma puerta que le dió entrada, no preocupándose de las salidas llamadas *de seguridad,* cuya improvisa apertura, dado el caso que á tiempo puedan abrirse, no le presenta inmediata y segura la salvacion;

C) Dominados por el terror y presa de la más espantosa confusion, todos buscan en el primer movimiento su propia salvacion; pero al precipitarse hácia las salidas, ya reaccionan los afectos y el espíritu de humanidad, por lo que muchos tratan de volver sobre sus pasos, para tentar la salvacion de las personas queridas, llamándolas, imprecando, gritando y aumentando el desórden y la confusion;

D) En momentos tan espantosos, sucede á menudo que por un improviso accidente en el sistema de iluminacion, toda aquella aglomeracion de personas que se entrechoca y golpea, queda de pronto sumerjida en la más completa oscuridad, y entónces resulta más terrible el masacre: muchos que se salvaron del horrible contacto de las llamas, son víctimas del súbito choque de tantos séres humanos, en lucha por la existencia;

E) El mismo terror que invade al público, invade tambien á los artistas y á las masas, que alcanzadas por el fuego inmediato, asfixiadas por el humo y por los gases deletereos, buscan en vano una salida en aquel laberinto de bastidores, de escenas y accesorios, en aquella tremenda vorágine de fuego que les oculta las salidas. Muchos de ellos son víctimas del momentáneo aturdimiento, pero la causa principal, verdadera, substancial de tanta muerte, es menester buscarla en la mala construccion del edificio, y en sus condiciones inadecuadas por la poca prevision del arquitecto;

F) En el personal de servicio y vigilancia, en el momento de la catástrofe, no se consigue obtener órden, disciplina y presencia de ánimo, como sería necesario, debido tal hecho, más que á la mala voluntad por su parte, á insuficiencia de medios puestos á su disposicion.

Antes de tratar la mejor manera de evitar los inconvenientes señalados, es justo se busque evitar la causa que los produce, ó bien que se apliquen en la construccion del edificio, providencias aptas para impedir el orígen del incendio. Las más notables entre ellas son las siguientes;

Abolicion absoluta, al menos en el límite de lo posible, de todas las sustancias combustibles, sustituyéndolas por otras incombustibles.

Implantacion del alumbrado á luz eléctrica, en lugar del gas ó cualquier otro sistema.

Aplicacion de un método de calefaccion por medio del vapor ó del agua caliente en lugar del aire caliente, combinado con un sistema de ventilacion bien estudiado.

En nuestro teatro, la iluminacion, calefaccion y ventilacion, serán aplicadas con las más ámplias cautelas y con los mejores medios que la ciencia y la práctica aconsejan. Respecto á la causa prima y esencial de los incendios, ó sea á la combustibilidad de los materiales, se tratará de evitarla, sustituyendo en cuanto sea posible el hierro y la fundicion á la madera, y en donde será imposible evitarla, como ciertas partes de la maquinaria, escenarios, bastidores y accesorios, se buscará hacerlos incombustibles, mediante imbibiciones de compuestos químicos preparados al efecto y aplicados ya con éxito en muchos teatros.

Así es que la armadura del palco escénico, será formada por columnas de fierro fundido, coligadas por tirantes de hierro; el piso mismo de la escena, será revestido en toda su superficie inferior por una sólida lámina de hierro bien clavada al mismo, y superpuesta en los espesores de todos los trozos: los caballetes y toda la armadura del techo, serán únicamente de fierro; la cubierta será de teja de fierro, en lugar de zinc ó plomo; las vidrieras, puertas, ventanas, tabiques, barandas, etc., más inmediatos á la escena serán asimismo de fierro; el cielo-raso de la platea y del proscenio, tendrán de fierro el esqueleto principal, y de yeso sobre malla metálica, la parte á la vista; de hierro y fundicion serán construidos los palcos y las galerías que llevarán pavimentos metálicos ó de baldozas, ó de concreto, ó de asfalto; con decoraciones en yeso ó estuco, ó cimento en lugar de madera ó papel comprimido, con muebles á armazon de fierro fundido, y colchados de crin animal; todas las escaleras, sea para el público, como para el servicio de la escena, serán de mármol, sobre armadura de hierro. En donde el hierro sea poco indicado por su demasiada frialdad ó por la sonoridad y especialmente en los pavimentos, se revestirá de goma ó corcho ó bien con capas de cemento, mezcla ó madera hecha incombustible.

¿En un teatro en el que ha sido proscripto todo lo que puede dar

alimento al fuego, es posible un incendio? Podría suceder que el fuego atacara aquellas mínimas partes, que no ha sido posible hacer incombustibles, como muebles, accesorios, tapicerías, vestuarios, pero será siempre fácil en un teatro así construido, circunscribir, aislar y sofocar el incendio, sin comprometer la vida de los espectadores, artistas ó empleados.

Supongamos sin embargo, que por cualquier causa nuestras previsiones no hayan sido suficientes y que el incendio pudiera desarrollarse ¿qué precauciones deberíamos adoptar, hablando siempre de la construccion del edificio, á fin de que no se produzcan los indicados inconvenientes, ó se consiga mitigar los efectos y las tristes y graves consecuencias?

A. Para impedir la propagacion del incendio de la escena á la sala, hemos aislado completamente la una de la otra. Un sólido telon metálico, formado de láminas de fierro convexas contra la escena, gobernado por un motor hidráulico ó por la mano, aislada ó simultáneamente, pudiéndose manejar de cualquier punto del teatro, podrá ser bajado á la primera voz de alarma; y la escena entónces no tendrá más comunicaciones con la sala, porque todas las otras aberturas, abiertas en el muro anterior de la escena, se mantendrán siempre cerradas con sólidas puertas metálicas, que abriéndose en caso de necesidad, volverán á cerrarse automáticamente.

Los palcos que avanzan sobre la escena, los de adentro, no tendrán absolutamente comunicacion con los palcos de la boca-escena, ni estos con el resto de la sala.

La ventilacion de la escena será activada de manera que en caso de incendio se establezca una fuerte corriente contraria á la sala del público, lo que tambien será útil para repeler el humo, gases polvo ó emanaciones causadas por luces de bengala, batallas simuladas, etc.

La concha del apuntador será construida de manera á poderse cerrar herméticamente en un momento dado.

B. Para combatir la desconfianza natural del público, en servirse de las salidas de seguridad, convendrá proceder de modo á que esas salidas entren en sus hábitos, ó sea que todas las noches al finalizar el espectáculo el público las conozca, las aproveche y halle más libre su propio desahogo, que usando únicamente las otras salidas. Esto dependerá naturalmente de la administracion del teatro ; pero por lo que corresponde al deber del arquitecto, hemos

colocado las salidas de seguridad de manera que estén á fácil acceso del público, bien visibles, ámplias y en un todo idénticas á las salidas comunes, de modo que el público pueda servirse indiferentemente, de unas ú otras, teniendo en las salidas de seguridad la ventaja sobre las comunes, de comunicar más directamente con el exterior, lo que será inmediatamente notado á la apertura de las puertas, por la corriente de aire que entrará por las mismas.

A tal práctica y útil disposicion de las salidas de seguridad, agregaremos la aplicacion de un aparato eléctrico de simple y fácil manejo, mediante el cual á todas las puertas de salida sean quitados simultáneamente los medios de clausura, en manera que al más leve empuje, se abran todas, hácia el exterior, bien entendido, y permitan así un pronto y libre desalojo.

C. Como accion contra la confusion que se produce en el público, en el momento de la fuga (que puede ser originada no solo por un incendio, sinó por una alarma cualquiera, por una riña, por una imprudencia que despierte el pánico general), el arquitecto no puede poner otro remedio preventivo, que procurar la aplicacion de todos los medios que están á su alcance, á fin de que esa fuga se realice de una manera por decir así, ordenada. Se harán por consecuencia las puertas espaciosas, para impedir la aglomeracion de personas y el retardo en el desalojo; los corredores bastante ámplios para contener desahogadamente todas las personas, que ocupan en su respectivo órden palcos y galerías; los pasajes serán directos hácia las salidas, evitando vueltas inútiles y pérdidas de tiempo; las escaleras serán anchas, cómodas, sólidas y ubicadas de manera que los que huyen las encuentren á su frente, sin haber tenido necesidad de buscarlas; estas mismas escaleras comunicarán directamente con los vestíbulos externos, al nivel de la calle ó bien tendrán acceso hasta la azotea, para servir de salvacion á los que no encontraren libre el descenso ó que encontraren instintivamente más directa la subida.

Haremos lo posible para que en la construccion no se echen en olvido tales precauciones, á las que agregaremos aún, todas aquellas que se nos quiera útilmente aconsejar; pero el público además de las ventajas indicadas, encontrará fácil y segura su salvacion si supiera mantener una relativa calma y sangre fría, lo que hará sin duda si se ponen en su conocimiento las precauciones adoptadas en su favor.

D. Muchas salidas, espaciosas y directas, facilitarán el desalojo

del público de la sala ; pero en el caso de que el fuego, por cualquier causa se hubiere comunicado directamente á la sala, ó á esta viniese del palco escénico, por no haber hecho bajar á tiempo el telon metálico ó por otro motivo, será necesario que el público aglomerado en los corredores y vestíbulos, se encuentre en ellos al seguro del incendio voraz, que avanza á sus espaldas.

Es por esto que hemos dado gran espesor y resistencia al muro que circunda la sala (precaucion en verdad muy descuidada hasta la fecha, en todos los teatros de Buenos Aires) y que las aberturas practicadas en él, tendrán sólidas puertas metálicas, que se abrirán con la máxima facilidad al menor impulso, y que se cerrarán automáticamente.

Cuando el público se encuentra así aislado del incendio, halla con más calma sus salidas, y si por un accidente imprevisto cesara la iluminacion ordinaria de los corredores, un reducido pero bien distribuido servicio de lámparas á aceite, aisladas con cuidado, la suplirá ; y si, como en la mayor parte de los casos sucede, se hubiera introducido en los corredores tal cantidad de humo y gases, que amenace de muerte por asfixia, las puertas de seguridad conjuntamente con las vidrieras fáciles de abrir ó de romper para comunicar directamente con los patios laterales, servirán para renovar con activas corrientes de aire la atmósfera viciada.

E. En la escena, cuando no se hubiere conseguido dominar un principio de incendio con los medios que están al alcance y en conocimiento de todos los que la frecuentan, se recurrirá entónces á los medios de aislamiento, que se habrán previsto en la construccion del edificio.

Los medios más indirectos, consisten en el mayor aislamiento posible de los locales de depósito de materias inflamables ; y los más directos, que sirven al mismo tiempo como medios de aislamiento, sirven tambien como medios de extincion.

A los primeros, hemos provisto en nuestro proyecto, aislando la escena de una manera absoluta de todos los locales de servicio, por intermedio de sólidas puertas de hierro que se cerrarán automáticamente ; el depósito de los escenarios está debajo del palco escénico, en donde la armadura es toda de fierro ; el depósito de vestuarios y sastrería, el taller de los escenógrafos, los accesorios, el depósito de bastidores, archivo de música, oficinas de secretaría, maquinaria para la luz eléctrica, etc., todo está situado de manera

á que cada uno de estos locales no tenga comunicacion con los otros, y mucho menos con la escena.

En cuanto á los medios de extincion, se pensará tambien, proveyendo la escena de suficiente número de bocas de incendio, con sus relativos tubos para lanzar el agua, bien coligados con los tubos generales, y mediante una disposicion ordenada de los mismos, dispuestos en los armazones del techo, en modo á generar en caso de necesidad, una fuerte lluvia en toda la escena, ó en aquellas partes que sean amenazadas por el fuego.

Pero antes de recurrir al agua, será mejor echar mano del vapor de agua ó de otros gases incomburentes, originados por bombas que estallan, y preparados especiales, que bajo distintas formas se hallan en el comercio, de los cuales hemos pensado munir convenientemente todos los locales, sean principales ó secundarios.

En cuanto al fácil y pronto desalojo de los artistas en caso de incendio, hemos distribuido para la escena, seis cómodas escaleras que desembocan directamente á la calle, mientras que comunicando entre sí todos los pisos, dan tambien salida á la azotea general del edificio, para aquellos que prefieran esto por resultarle más cómodo tal camino de salvacion.

Lo que hemos dicho para el público, lo repetimos para los artistas; y es que las salidas de seguridad, además de ser cómodas, de fácil acceso y que se comuniquen directamente con el exterior, deben entrar tambien en los hábitos nocturnos ó sea formar parte de las salidas comunes, á la terminacion de cada espectáculo; lo que naturalmente dependerá más bien de la administracion que de la construccion.

F. A fin de que el servicio de inspeccion y de vigilancia, se cumpla con la debida regularidad, es necesario que las personas ocupadas en tales servicios, tengan á su inmediata disposicion todos los medios de que será provisto el teatro para conjurar el peligro de incendio.

A tales medios pertenecen los avisadores, de los que diversas clases se encuentran en el comercio, los extintores que tambien se encuentran de varias clases, así como otros aparatos que sirven como avisadores y extintores á la vez.

Procuraremos que nuestro teatro sea bien provisto de tales aparatos, y que estos sean colocados en sitios visibles, al alcance de la mano, y conocidos por el personal de servicio y vigilancia, así como

procuraremos tambien que siempre se mantengan libres, tal cual se estudiaron en el proyecto, todos los locales de servicio de la escena y del público, á fin de que se puedan fácilmente vigilar, y el personal adscripto á estos, pueda mediante escaleras, corredores, pasages y accesos en general (los que serán cómodos, bien dispuestos y bien iluminados), efectuar fácilmente y con prontitud el servicio de vigilancia é inspeccionar todas las partes del teatro, en todos los pisos, desde el subterráneo hasta el techo.

A todas las citadas precauciones, agregaremos las que son generales y comunes á los edificios públicos de cierta importancia, como colocacion de para-rayos, servicios de aguas corrientes bien desarrollado, con abundantes bocas de incendios bien distribuidas y constantemente alimentadas, especialmente en las calles que rodean el edificio; y sobre todo, una distribucion bien organizada de los locales para la policía, bomberos, cuerpo de guardia, médico de servicio, etc.; con esto habrá terminado la tarea del constructor para empezar la de la administracion del teatro, que debe cuidar la ejecucion de lo previsto y facilitado.

Estaría fuera de nuestro programa, el ocuparnos de las precauciones que corresponden á la administracion, tanto más cuanto muchísimas de ellas están comprendidas en las ordenanzas y reglamentos vijentes; pero por coordinacion de ideas, indicaremos las más atingentes con lo que hemos expuesto, ó sea: prohibir toda iluminacion que no sea la prescrita y establecida, evitando especialmente las luces portátiles de cualquier especie, en la escena y locales anexos. No permitir, del modo más absoluto, que se fume. Impedir en los espectáculos los fuegos artificiales de bengala, descargas de armas de fuego, etc. Mantener órden y disciplina en el personal de servicio; observando, con respecto á este, una atenta y rigurosa vigilancia. No permitir que sean extraidos de sus respectivos depósitos, vestuarios ó accesorios que sean agenos á la representacion que se da. Procurar que el palco escénico y dependencias, sean tenidos siempre y constantemente en condiciones tales, como si fuera á declararse un incendio; respecto á las puertas, pasajes, escaleras, renovacion de las sustancias pirófugas, etc. Ejecutar repetidos ensayos de los mecanismos de que estará provisto el teatro á fin de que sean conocidos y manejados con facilidad por el personal de servicio. Asegurarse del estado y del modo de funcionamiento de los aparatos para la iluminacion, maquinarias, etc. Y finalmente tratar empeñosamente de que el público conozca todas

las precauciones adoptadas para su seguridad, poniéndoselas todas las noches en evidencia.

CONDICIONES ACÚSTICAS

Todos los autores que han tratado la acústica aplicada á la construccion de salas de espectáculos, están de acuerdo en declarar, que la resolucion de tal problema carece de bases sólidas y seguras. Los físicos presentan á los arquitectos, con la aridez propia de todos los resultados científicos las leyes de la acústica; pero tan inciertas, vagas y varias en su expresion, que los arquitectos se ven obligados á proceder con aplicaciones tambien inciertas, vagas y diversas.

El arquitecto Cárlos Garnier, á quien debe la ciudad de París su espléndido teatro de la Opera, despues de haber consultado las primeras autoridades en lo que se refiere á acústica de los teatros y de haber obtenido opiniones en completo desacuerdo, duda de la seriedad de estas y no atreviéndose á seguir la norma de alguna de ellas, desespera de llegar á formar ideas propias al respecto, y fía casi completamente al acaso el éxito de la acústica de su sala. Nosotros no participamos de la opinion del célebre arquitecto, porque muy habituados á considerar las cosas bajo su faz práctica y á descomponer las cuestiones técnicas con la sencillez del análisis científico, no dudamos en lo más mínimo de que los problemas de difusion y percusion de los sonidos en los teatros, tengan su solucion, sinó absoluta, por lo menos capaz de satisfacer las exigencias recíprocas del público y de los artistas.

Con esto, no pretendemos ver brillar los rayos del sol, en donde sábios de alto mérito no han hallado sinó tinieblas; queremos solo no sentirnos tan desanimados como los que estudiando el problema desesperan de hallarle solucion absoluta; y sin embargo, renunciando nosotros tambien á una satisfaccion completa y triunfal sobre las exigencias de la acústica, confiamos en la aplicacion de algunas reglas que parecen mas evidentes, porque son directamente sacadas de principios científicos irrecusables, ó admitidas de acuerdo entre los autores, ó bien claramente resultantes de la esperiencia y del concienzudo exámen de los casos prácticos.

La teoría nos enseña que, generado un sonido en un punto lla-

mado *centro fónico*, queda estremecido el aire que le es circunstante, el que mediante vibraciones sucesivas, llega á golpear el oído. Estas vibraciones, llamadas *ondas sonoras*, se desarrollan con movimiento uniforme, segun sucesivas superficies esféricas concéntricas que tienen como centro el punto de orígen del sonido. En cada una de estas superficies, el sonido tiene intensidad diversa, siendo ella tanto mayor, cuanto más próxima está la onda sonora al centro fónico.

De esto se deduce estar la intensidad de sonido en razon inversa de las superficies esféricas sobre las que él se propaga, y por las relaciones que tienen tales superficies entre sí, es consiguiente que la intensidad del sonido está en razon inversa del cuadrado de las distancias.

Y la teoría sigue dictando sus leyes, tantas á lo menos, cuantas son las hipótesis en que apoya sus investigaciones. Por ejemplo, para establecer los pocos principios ahora enunciados, la teoría supone que la surgente fónica se reduzca á un punto matemático, que el sonido se produzca en él con intensidad máxima, y que el aire ó cualquier otro medio fluido que por el sonido haya sido puesto en vibracion, presente densidad, elasticidad, higrometría y temperatura determinadas, por hipótesis y mantenidas, todas estas condiciones, constantes...

Y despues de habernos presentado la propagacion del sonido bajo la forma de sucesivas ondas esféricas concéntricas, tanto que nuestra mente ha penetrado la idea, asimilándola á ondas perfumadas desprendiéndose de una flor que se levanta en el tallo, la teoría nos descompone la vaporosa masa esférica presentada al principio, y aceptada, en una estrella esférica con número de rayos al infinito, á los que por convencion llama *rayos sonoros*, y analiza cada uno de estos con relacion al punto fonador, con relacion al fluido intermedio, á los obstáculos interpuestos, etc., de lo que deduce sucesivamente las leyes de la reflexion de los sonidos, de su refraccion, de su inflexion, de la conduccion, velocidad, alcance, tono, timbre, intensidad, etc., esplicando con ellas los fenómenos de la repercusion, del eco, de la resonancia, de la absorcion, de las vibraciones de los cuerpos, etc., y sacando de todo esto las aplicaciones prácticas de la bocina, de los tubos acústicos, de los reflectores, de los cuernos acústicos, de las trompas marinas, del teléfono, y de toda la inmensa variedad de los instrumentos musicales.

Pero al arquitecto que considerase demasiado sériamente los resultados de la teoría, y pretendiese éxito seguro con sus aplicaciones en la práctica, le pasaría lo mismo que á los que con gran capital de teoría han querido producir un nuevo Stradivarius ó un Amati, sin lograr más que construir hosamentas de poco valor; ó menos mal, le pasaría lo que al gran maestro de Bayreuth (lo que nos apresuramos á declarar que en nada atañe á su fama de gran compositor), que abriendo al público una sala pretenciosamente estudiada, bajo todos los puntos de vista acústicos y ópticos, resultó que en sus efectos relativos, no ha conseguido ser sinó una sala... original.

Demasiadas son las circunstancias y exigencias arquitectónicas ó de cualquier otra naturaleza, que concurren á hacer inaplicable, ó á desviar la aplicacion práctica de las reglas teóricas; cuando no nos encontramos precisamente en la hipótesis establecida por la teoría, cada regla que esta nos pueda dictar, será para nosotros inútil ó, á lo menos, muy reducidos quedarán los efectos buscados, por las aplicaciones que de esas reglas se hagan. De esto, bien entendido no queremos deducir que sea preciso rechazar las reglas de la acústica, de incontestable valor para los que estudian las ciencias físicas; pero si creemos, que esas reglas deben ser adoptadas por el arquitecto con mucha cautela, tomando de ellas solamente tanto cuanto la experiencia y la observacion de los hechos le demuestren ser positivamente útil y práctico.

El propósito del arquitecto, es hacer que el sonido, lanzado á la sala por los instrumentos de la orquesta ó la voz de los cantantes, llegue al oido del espectador, lo más directamente posible, y perdiendo lo menos posible tambien, de intensidad y claridad. Bien se comprende que los principales elementos que deben ser tomados en consideracion para alcanzar tal resultado, serán la recíproca posicion entre quien emite el sonido y quien lo percibe, y la forma, dimensiones, proporciones y condiciones del ambiente en el cual se propaga el sonido.

El estudio de la colocacion del público respecto á la escena, es de gran importancia para la acústica teatral. En general, observaremos que este estudio es inseparable del de las condiciones de visibilidad. En efecto, el que se encuentre situado de modo á ver bien el proscenio y la orquesta se hallará tambien en buenas condiciones auditivas, sea porque la vision de quien toca ó canta le facilita la percepcion del sonido, ó sea porque evitando los obstáculos que

pueden interponerse á su visual, esos mismos obstáculos serían impedimento á su fácil audicion.

Teniendo en cuenta solamente tales circunstancias y haciendo á un lado por completo las exigencias de la arquitectura, recurrimos con el pensamiento á una forma cualquiera que pudiéramos dar á la orquesta, y suponiendo desarrollada por esta toda la masa sonora de que es susceptible, nuestros conocimientos teóricos sobre la propagacion del sonido, nos tentarían á colocar y disponer al público, segun una de aquellas extrañas superficies esferoidales en las que imaginamos reproducirse uniformemente las ondas sonoras...

Pero para reducir á términos más precisos esta forma, empecemos por cortar á nuestro esferóide, poco menos que la mitad por medio del plano vertical que nos representa la boca del palco escénico; á la parte que queda, cortémosle tambien casi la mitad superior, por medio del plano horizontal que nos representa el cielo-raso... De todo nuestro esferoide nos queda poco más que la cuarta parte, ó en otros términos, no podríamos colocar en su faz curva sinó la cuarta parte de nuestro público imaginario, el cual no pódría aprovechar sinó la cuarta parte del sonido emitido por la orquesta.

Volviendo de lo ideal á lo práctico, aparece evidente que no podríamos disponer una concurrencia segun la estraña forma por nosotros supuesta. Los antiguos griegos y romanos, sin seguir un raciocinio análogo al que acabamos de hacer, por ser á ellos todavía desconocida la teoría, dieron sin embargo á la planta de sus teatros, la forma semicircular á que el raciocinio conduce, y la superficie curva que representa la disposicion supuesta para el público, era para ellos un ámplio anfiteatro en donde colocaban en buenísimas condiciones ópticas y acústicas á un número considerable de espectadores.

Pero esos antiguos hubieran podido tambien, hasta un cierto punto, hacer cálculo sobre la radiacion natural del sonido (y quizás lo habrán hecho, dando á sus coliseos una forma en consecuencia), por ser sus anfiteatros, á cielo descubierto y por desarrollarse la accion escénica sobre un proscenio colocado segun todo el largo del diámetro del hemiciclo, ocupando poquísima profundidad.

En los teatros modernos, en cambio, la teoría sobre la propagacion natural de los sonidos, debe luchar con obstáculos sérios, que ninguna ley de acústica podría suprimir, como el cielo-raso, las paredes, la profundidad y la relativa estrechez de la escena, la distribucion del público por clases, y otros varios.

En vista de tantos obstáculos y de las condiciones á que es preciso someterse, para que el público se encuentre bien en los sitios que ocupa, sería una pretension el querer recoger toda la masa sonora emitida y querer distribuirla toda en el auditorio, con el peligro de repercusiones desagradables y otros inconvenientes; por lo contrario, será preciso contar casi únicamente con aquella parte del sonido que puede llegar directa y libremente al oido de los espectadores, y usar con toda morigeracion de los medios que pueden ser utilizados para reflejar por vías indirectas el sonido sobre el auditorio, así como de los que pueden emplearse para reforzar la intensidad; sucediendo que en la mayor parte de los casos, tal envío de sonidos por sucesivas repercusiones, y tal refuerzo de intensidad, se consigue á costa de la claridad.

Uno de los estorbos á la directa y libre difusion de los sonidos en un teatro, es debido al público mismo, por causa de la superficie irregular que presenta y de los trajes que viste, lo que amortigua y absorbe gran parte de los sonidos, y por esto es necesario que los espectadores estén dispuestos de manera que, á cada uno de ellos alcance directamente un rayo visual y una onda sonora, sin que esto resulte en perjuicio de los que están á su lado. Por esto hemos dado una cierta importancia al estudio de la distribucion de las aposentadurías, especialmente en las galerías, observando justa amplitud para los asientos, buenas distancias, sin exageracion, entre las filas, y suficiente diferencia de nivel entre ellas.

En una sala donde se pudiese, de una manera absoluta, disponer el auditorio en modo á independizarlo de todas las influencias del ambiente, se habría conseguido gran parte de las perfecciones acústicas que con razon envidiamos á los antiguos; y se podría en sala semejante, renunciar á los beneficios de la resonancia, haciendo de modo que el sonido, pasando el oido del espectador, vaya á morir en las paredes tapizadas ex-profeso con materias apropiadas. Se sabe que los cortinados, las tapicerías y las materias blandas y esponjosas, amortiguan el sonido y lo absorben, sin perjudicar á su clara percepcion; por el contrario las sustancias vibrantes, pueden influir sobre esa percepcion de diversas maneras; pero más bien perjudicándola.

En el caso, entónces, de que no fuera necesario recurrir al expediente de las paredes vibrantes, seria útil que el sonido fuera á quebrarse y morir en las paredes, antes que originar confusiones con inútiles reflexiones; sobre lo que el Señor Meynadier escribía en

París en 1844, diciendo: *Il faut que la salle seule dévore le son; il faut qu'il y naisse et qu'il y meure.*

El factor principal de la influencia ejercida por la forma de la sala sobre los efectos acústicos, es sin duda la línea perimetral de la platea. Muchas son á este respecto las opiniones de los autores, y muchas las aplicaciones hechas; pero la práctica de ellas, no ha sido hasta ahora tan persuasiva como para hacer pronunciar por ninguna de ellas un juicio exacto ni en pro ni en contra. Las observaciones sobre las condiciones acústicas de una sala, no se pueden hacer de una manera absoluta, por falta de instrumentos aptos á determinar la esencia de cada observacion, sirviéndose de bases y datos precisamente determinados. Tales observaciones son hechas solamente por las impresiones que recibe el oido. Se sabe que estas impresiones varían segun las personas ó las condiciones en que estas se encuentran, segun su grado de sensibilidad auditiva, y tambien segun la naturaleza de las diversas impresiones que acompañan la audicion, segun la temperatura y otras circunstancias de diverso género. Así es que se necesita mucha cautela, prolijo y atento exámen y juicios de muchas personas prácticas, para llegar á pronunciarse sobre las condiciones acústicas de la sala de un teatro.

Entre las muchas formas propuestas, los más amantes de las aplicaciones teóricas, amantes tambien de reconstruir lo antiguo, presentan como la mejor, la forma semicircular (Nuevo Teatro de Berlin); otros, más originales que prácticos, proponen forma de sector circular (Teatro de Bayreuth) ó bien la forma de rectángulo que debe terminar la parte frente á la escena con un arco de circulo (antiguo Teatro Farnese en Parma); otros entre los que se cuentan varios arquitectos notables, cuya autoridad es indiscutible, aconsejan para la platea la forma circular más ó menos alargada, cortada de un segmento en la boca del palco escénico (Teatros de Burdeos, Strasburgo, Ambéres, Lírico de Paris, teatro de Darmstadt, teatro de Oriente en Madrid, Costanzi en Roma, los de Hamburgo, Munich, Carlsruhe, los de Reims, Mayence, etc.); otros que con preferencia se atienen á una más bien que á otras normas acústicas, proponen para la platea, la forma de una media elipse cortada segun el eje longitudinal (proyecto de Paladio para el teatro de Vicenza; antiguo teatro Lírico en París), ó bien segun el eje transversal (Teatro del Castillo de Versailles, Teatro de Lyon, nueva Opera de Berlin, etc). Otros unen la mitad ó una porcion de círcu-

lo con dos rectas, paralelas ó convergentes, ó bien con dos curvas ensanchando hácia la escena en manera á tomar forma de campana... Así tenemos, por ejemplo, de medio circulo, unido con dos paralelas, el Teatro de Reggio, el teatro de Drury-Lane en Lóndres, el teatro Alexandra en Petersburgo y el teatro real en Copenhague. Como ejemplo de union de una porcion de círculo con dos rectas convergentes á la escena, tenemos los teatros de la Reina y Covent Garden en Lóndres, el San Carlos en Nápoles y el teatro de Parma. Por la forma á campana ó á lira, tenemos tambien varios ejemplos; pero como esta puede acompañar á cualquiera de las formas indicadas, constituyendo un detalle de estas más bien que una forma propia, no creemos por lo tanto que debamos ocuparnos de ella particularmente, tanto más cuando que, de tal forma, participan un poco todas las salas de teatro, sinó en sus paredes, por lo menos en la curva que forman los parapetos de los diversos órdenes con respecto á las paredes de la boca escena.

Si en nuestro teatro no hemos adoptado ninguna de las curvas enunciadas, no ha sido por haberlas juzgado desfavorablemente, puesto que cada una de ellas, bien que sean reprobables bajo algunos puntos de vista, pueden ofrecer ventajas numerosas en varios sentidos. Nosotros hemos tratado de sacar, por el estudio práctico de las diversas curvas, todo lo que de utilidad positiva pueda obtenerse de ellas, así como el conocimiento de la preponderancia de buenas condiciones de una curva sobre la otra; llegando á afirmarnos en la que universalmente ha sido reconocida más útil y más práctica bajo todo punto de vista: la curva llamada italiana ó sea de herradura, la que es la más apta á contener muchas personas á distancia regular de la surgente del sonido, y concilia, como ninguna, las condiciones ópticas y acústicas, con las económicas. La forma de herradura ha dado siempre óptimos resultados, y lo prueba la fama á que llegaron los viejos teatros Tordinona ó Apolo, l'Argentina de Roma, y despues la Scala de Milan, el teatro Regio de Turin, la Fenice de Venecia y el Carlo Felice de Génova, fama reconocida por los arquitectos de la Opera de París y de la Opera de Viena, que aplicaron con éxito la curva italiana á sus espléndidos y monumentales edificios.

Nuestra curva es simil á la de los teatros enumerados, no presentando más diferencia que algun mayor dosarrollo en el sentido longitudinal; podría darse una idea de ella, quien imaginase un junco de 75 metros doblado á herradura en modo de quedar en-

cerrado trasversalmente en un espacio de metros 22.65 y cuyos dos estremos vinieran á quedar distantes metros 18.25 uno de otro, lo que constituye el ancho arquitectónico de la boca de nuestro palco escénico. El junco así doblado nos representa el parapeto del primer órden. No conocemos teatro que presente tal desarrollo de curva, ó sea tanta superficie de platea (603 metros cuadrados, incluso la orquesta); en efecto, vemos entre los teatros más grandes que conocemos, el Imperial de Petersburgo y el Covent Garden de Lóndres, que tienen un desarrollo de curva de 60 metros, comprendido los palcos de boca-escena; el teatro de la Opera de Paris y el de la Opera de Viena que tienen 62 metros, el Carlo Felice de Génova tiene 65 metros, y solamente el San Carlo de Nápoles y la Scala de Milan, alcanzan en su curva, comprendidos los flancos de la boca-escena, un desarrollo de 72 metros.

Se nos ha observado que nuestra sala es demasiado grande, porque la natural debilitacion del sonido, en razon directa de su alejamiento del centro fónico, es la que impone confines á las dimensiones posibles de una sala de auditorio, y porque resultará demasiado grande la masa de aire á ponerse en vibracion para que el sonido pueda llegar distinto y directo á los auditores... A tales objeciones responderemos observando que los teatros que hasta ahora han dado mejor resultado con respecto á la acústica, son los más grandes, y la razon está en esto, segun nuestro parecer: que en las salas grandes, el sonido halla menos obstáculos que se opongan á su natural y directa propagacion.

Las salas grandes, participan más de las buenas condiciones acústicas de los antiguos teatros griegos y romanos, inmensos por su superficie y desmesurados por su altura, puesto que no eran cubiertos. Como hemos ya dicho, la variacion de costumbres y el rumbo diverso dado al progreso de los pueblos, han hecho abandonar los antiguos anfiteatros; pero sus ruinas sirven todavía para atestiguar elocuentemente, de cómo la grandeza romana y griega, en materia de coliseos, no ha sido igualada, y para hacernos creer que dificilmente volverán á encontrarse condiciones más adaptadas para la regular y uniforme difusion de los sonidos, como la de los antiguos hemiciclos á cielo abierto.

Es para los teatros pequeños, que el problema de la acústica se presenta más complejo, puesto que el estudio de la radiacion y distribucion de los sonidos, debe reducirse más bien á evitar los obstáculos que se interpongan, lo que lleva á resultados contrarios

á la comodidad del público y á las exigencias de la construccion.

Por más que el arquitecto busque conciliar una cosa con otra, la mayor parte de las veces queda sacrificada la acústica y es por esto que en la generalidad de los teatros pequeños, un oido práctico y atento descubre muchos defectos, como serían cruzamientos de reflexiones, dispersion de sonidos, absorcion, resonancias desagradables, exceso ó defecto de sonoridad, repercusiones complicadas, etc.

No nos lisongeamos de haber evitado, en nuestra sala, todos estos inconvenientes, por el solo hecho de su tamaño grande y de su forma conveniente; las causas de la perturbacion de los sonidos, pueden ser muchas y diversas, por lo que no será supérfluo el considerar las principales á fin de tomar en la construccion las precauciones necesarias.

Contando sériamente sobre la propiedad que el sonido tiene de recojerse, por decir así, cuando halla un obstáculo capaz de dirijirlo, y dejarse conducir á lo largo de este obstáculo, perdiendo poco en su claridad é intensidad, es conveniente que las paredes y cielo-rasos vecinos al centro fónico, sean divergentes como los labios de una bocina, y que las líneas que forman los dos flancos de la platea, tengan una curva suave en donde no puedan producirse repercusiones duras, en manera á que el sonido pueda llegar conducido por ellas suavemente en la direccion emanada de la surgente. A coadyuvar esta conduccion del sonido, se prestará tambien la parte de frente á la escena, con una curva bien unida á los flancos, dulce y ámplia.

Por todo esto, se comprende bien nuestra intencion de no querer contar con la reflexion, y es por tal cosa que evitaremos las grandes superficies planas.

El cielo-raso principal de la sala, que en algunos teatros es horizontal ó su curva está estudiada relativamente al problema de la reflexion, nosotros lo consideramos, no como un inmenso reflector, sinó como un obstáculo imposible de ser evitado. Por esto, buscamos mitigar en él los efectos, haciéndolo en forma de cúpula sin dar á esta mucha altura, ni colocándola sobre una cornisa muy volada, para no crear un volúmen de aire absorbente ó vibrante por cuenta propia. En cuanto á los demás cielo-rasos, que haremos en plano, los uniremos á las paredes verticales por medio de cornisas en curva para evitar que el sonido llegue á los espectadores doblemente reflejo.

Siempre para combatir la reflexion, que consideramos como causa ocasional de casi todos los otros inconvenientes, evitaremos tambien los parapetos formados por faces planas ó dibujos geométricos muy repartidos y correspondientes, aplicando en su lugar dibujos calados y formados por pequeñas superficies curvas de posicion variada y de forma tal que el sonido vaya á apagarse sobre de ellas por medio de sucesivas y pequeñas reflexiones é inflexiones.

A propósito de inflexiones, será útil tener presente que el sonido teniendo como la luz, la propiedad de plegarse ligeramente, perdiendo poco de su esencia, cuando encuentra superficies curvas muy pronunciadas, será bueno que los obstáculos interpuestos á su difusion, como pueden ser columnas, parapetos, tabiques, muebles, etc., sean formados por sólidos curvilíneos á lo menos para las partes expuestas á la persecusion de los sonidos.

Y puesto que nos ha brotado de la pluma un ejemplo sobre las propiedades que tiene el sonido, comunes con las de la luz, nos convendrá indicar otra propiedad comun entre sí ó por lo menos análoga : la absorcion. Como la luz, cayendo sobre superficies oscuras ó negras, pierde ó disuelve sus facultades reflejantes, así el sonido lanzándose contra superficies mórbidas es por estas absorbido. Tal propiedad de apagar los sonidos, que nosotros utilizaremos, tapizando con telas ciertas paredes, ó aplicando cortinados ó colocando tapices ó aumentando de cualquier modo las superficies mórbidas, nos servirá tambien para combatir, más ó menos segun la necesidad, los efectos de la reflexion, bajo cualquier forma ellos se manifiesten.

Otro factor de los efectos acústicos en una sala de espectáculos, es la posicion relativa de la orquesta, y por consiguiente, de la parte anterior del palco escénico. Hay teatros, en donde la orquesta y el borde de la escena están muy avanzados, y entónces, por los efectos de reflexion sobre las paredes y cielo-rasos divergentes del proscenio, sucede que buena parte de los sonidos, en lugar de ser conducidos hácia el auditorio, vuelven hácia la escena. A fin de aprovechar convenientemente de tal divergencia, hemos tenido suficientemente retirada la orquesta, y por consiguiente el borde del palco escénico, lo que hemos visto ser de buen éxito en los teatros recientemente construidos, y haber dado siempre positivo resultado en los principales teatros franceses, en donde se usa desde hace mucho tiempo. Este hecho, á más de ser muy útil por

la oportuna conduccion del sonido, y para evitar el deslumbramiento producido por las luces del proscenio sobre los palcos laterales, será tambien de gran ventaja para el buen resultado de la ilusion escénica, y se prestará tambien eficazmente á la conveniencia del mayor desarrollo de la sala, en el sentido de su longitud, ó sea en el de la direccion general que debe tomar el sonido. Otra evidente ventaja de tal disposicion de la orquesta, la encontramos en el espacio mayor reservado para la platea, y por lo tanto en el rendimiento mayor por el número aumentado de localidades.

La colocacion del pavimento de la orquesta sobre una caja resonante llamada *caja armónica*, es muy discutida por algunos, á la vez que muy recomendada por otros.

Estamos en el caso de no deber entrar demasiado en la discusion de tal hecho, porque la disposicion dada por nosotros á la orquesta, hace que cuando esta fuese mantenida en su posicion normal es decir *levantada*, tendría naturalmente debajo de su pavimento, una inmensa caja armónica constituida por el espacio que ocuparía la misma orquesta estando en posicion *baja*. No tenemos por ahora motivo para dudar de que dicha caja no sea de buen efecto, mientras que si por lo contrario produjese excesiva resonancia, encontraríamos remedios fáciles y seguros para combatirla.

Tambien hemos trazado en nuestros planos una bóveda parabólica á imitacion de la de Bayreuth para servir de conductriz del sonido en el caso de ser *bajada* la orquesta, ó para reducirse, si ocurre, en una caja armónica vertical. No pretendemos que semejante bóveda deba construirse, por lo contrario quedaremos más que satisfechos, si pudiéramos hacer caso omiso de ella, porque, en nuestra lucha contra la reflexion, encontramos menos grave el hecho de perder una parte de los sonidos de una orquesta, que el de rechazarlos sobre el auditorio por vias forzadas ó por medio de repercusiones desagradables. Mas, no sabiendo preveer la direccion y tendencia que puedan tomar los espectáculos líricos, especialmente en vista del entusiasmo con el cual se aplauden las grandes composiciones Wagnerianas, hemos querido reservar en la construccion de nuestro teatro, la posibilidad de reducir la orquesta á las condiciones especiales que, para la buena ejecucion de ciertas óperas, pudieran ser requeridas por los autores de las mismas.

Por lo tanto nuestra orquesta, podrá estar en la forma encurvada que generalmente se adopta en los teatros, y podrá ser levantada

ó bajada, con respecto al nivel de la platea y del palco escénico, al nivel que creerá deber asignarle el maestro director de los espectáculos. Con dicha forma se podrá descomponer y maniobrar su pavimento en tres partes, pudiendo, á la porcion del medio, agregar un apéndice hecho sobre la forma del de la Opera de Paris; de manera que, siendo necesario, se daría á la orquesta una forma oblonga en el sentido longitudinal de la sala. En el caso de bajar el palco escénico, protegida por la mencionada bóveda parabólica, pudiendo con esta disposicion, aprovechar de una superficie de 163 metros cuadrados, suficiente, segun nuestro modo de ver, para la cómoda colocacion de 150 profesores.

Una notable influencia sobre las condiciones acústicas de la sala, será ejercida por la ventilacion y calefaccion; una corriente de aire contraria á la direccion de los sonidos, una temperatura poco adaptada, ó una repentina variacion en la misma, pueden determinar instantáneas contracciones ó dilataciones en el medio propagador del sonido, y estorbar por consiguiente, su accion directa y regular.

Una calefaccion uniforme y regulada, se entiende si está bien combinada con la ventilacion, á más de correjir la impureza de la atmósfera, producida por la respiracion de la multitud y por el calor que de ella emana, sirve tambien para disminuir la densidad del aire y aumentar por consiguiente la viabilidad del sonido. Se sabe que las ondas sonoras se desarrollan con tanta más rapidez cuanto menos denso, ú en otros términos, cuanto más está recalentado el ambiente en que se propagan; por lo que trataremos tambien de que la calefaccion se efectúe con justa medida, y se regule de modo que el calor no sea más abundante en las partes bajas de la sala, á fin de no disminuir allá la densidad del aire, ni quitar al sonido, su regular camino de abajo á lo alto.

La ventilacion será estudiada de tal manera, que con los elementos de la sala de que hemos hablado, ella venga á facilitar la conduccion del sonido, ó por lo menos á destruir las causas que se le podrían oponer. No entendemos hablar de una conduccion forzada de sonidos, sinó solamente del hecho de mantenerles su direccion inicial y al mismo tiempo de recojer y dirijir aquella parte de ellos, que de otro modo irían dispersos, ó malamente repercutidos, perjudicando la claridad y distincion de los efectos.

Por consiguiente, procuraremos no dar lugar en nuestra sala, á corrientes de aire que atraviesen transversalmente la direccion

del sonido, ó les sean contrarias, y procuraremos además, evitar que las ondas sonoras tengan que chocar con masas de aire encerrado, inertes, y por lo tanto dañinas. El aire encerrado por todos lados, menos uno, ó bien, encanalado, no puede vibrar libremente y al unísono con el resto del ambiente, porque encuentra el obstáculo de las paredes que lo encierran ó bien vibra con vibraciones propias, produciéndose por esta causa una série de repercusiones y una desagradable resonancia, como cuando se dá un grito en la boca de un horno. Por dicho motivo, consideramos mejor, con referencia á la acústica, el sistema que prevalece en Buenos Aires, adoptado tambien en nuestro teatro, á palcos abiertos con divisiones bajas, en lugar del de á palcos cerrados como se usa en Italia, en donde encuéntranse en buenas condiciones acústicas, tan solo los espectadores situados contra el parapeto.

El remedio contra los efectos desagradables de tales masas de aire separadas, por decir así, del resto del ambiente, será el mismo que adoptaremos para correjir los efectos de la reflexion, ó sea, las cerraremos con tiendas ó cortinados, en el caso de que la sonoridad de la sala fuese suficiente, ó sinó, la encerraremos, si es posible, con paredes vibrantes, en el caso de que la sala resultase *sorda.* Pero usando de todos los medios á nuestro alcance, procuraremos que dichas masas no tengan que existir, haciendo de modo, que los locales á donde pudieran crearse, tengan suficiente ventilacion con relacion al resto de la sala.

Procuraremos especialmente, que la ventilacion de esta, no se lleve á efecto tan solo por medio del conducto de la araña, como se usa por lo general en los teatros, sinó que tambien, propenda á efectuarse hácia las paredes y el cielo-raso del paraíso á fin de coadyuvar al sonido en manera á que se mantenga en su útil direccion.

La masa de aire más dañina á los efectos acústicos, es sin duda la de la escena, y se apercibe el público cuando, por excesiva cantidad é intensidad de sonidos, parece que el ambiente esté repleto y que buenas partes de ellos sean absorbidos por aquella inmensidad de espacio que constituye el palco escénico.

La disposicion de la escena, ejercerá tambien mucha influencia sobre los efectos acústicos. En los antiguos teatros griegos y romanos, la escena ó muro de fondo de la misma, repercutía la voz de los artistas devolviéndola al auditorio, sin pérdida de tiempo sobre la voz oida directamente, á causa de la poca distancia del centro fónico á las paredes de repercusion, los bastidores tambien ó *pe-*

riacte como los llamaban, eran prismas á base triangular, que tenían por efecto cerrar la escena de costado.

Pero, en los teatros modernos, la escena es una vorágine infinita, que devora buena parte de los sonidos, y buena parte los corrompe desde que se originan. Muchos habrán observado cuan diferente efecto acústico produce la orquesta tocando á telon bajo, y qué distinto es el que produce con la boca-escena abierta, y cómo mejor y más distintamente se oyen los sonidos estando la escena cerrada á los costados y arriba, en vez de cuando está formada, como generalmente se acostumbra, por bastidores aislados y bambalinas volantes, que entre sus espacios dejan perder inútilmente los sonidos. Pero la distribucion á darse á la escena, no entrando en nuestras atribuciones, la dejaremos á la capacidad del director de los espectáculos, para quien igualmente será reservado, el cuidado de disponer á los artistas y masas corales en buenas relaciones acústicas y ópticas con la escena y el público.

Tal vez se nos observará que en el estudio de la forma, de las proporciones, y condiciones de la sala, hemos tenido poco cuidado de ellas con referencia á la resonancia, mientras es de tales elementos que la resonancia depende. Confesamos francamente nuestra reticencia ante tal estudio, porque en nuestra propaganda para la audicion directa, debemos combatir toda clase de obstáculos que á ella se pueden oponer, muchos de los cuales serían tambien causa de resonancia, por la simple razon de que el sonido á más de llegar directamente al auditorio, debe de ser claro y distinto, lo que no es ciertamente obtenido con la ayuda de la resonancia: porque, en fin, nosotros renunciaríamos de buena voluntad al aumento de intensidad que la resonancia pudiese dar á los sonidos, cuando este aumento fuera obtenido con perjuicio de la propia claridad.

No queremos ciertamente negar los buenos efectos de una justa resonancia. Son bien conocidas las buenas condiciones acústicas de los antiguos teatros romanos, formados casi esclusivamente de materiales resonantes; sábese tambien cómo en los antiguos teatros griegos, que eran cavados en las faldas de las montañas, constituidos por consiguiente, de materiales durísimos y poco resonantes, se debía recurrir al expediente de ciertos vasos de bronce resonantes, colocados con arte bajo los asientos, en adaptados nichos. Está tambien probado y sabido por todos los cantantes, que la voz humana no depende solamente del arte con que es emitida,

y de la mayor ó menor disposicion á darle una determinada fuerza y direccion : sinó que esa voz encuentra sus mejores efectos, en la resonancia del local en que es lanzada. A pesar de esto, creemos deber proceder con mucha cautela en la aplicacion de los medios que pueden producir resonancia, á fin de no correr el riesgo de que esta resulte excesiva ó desagradable. Si es excesiva, encontraríamos tal vez remedio para atenuarla, en cortinados, tapicerías, tapetes, ú otros medios absorbentes ; pero si es desagradable, muy difícilmente conseguiríamos corregirla. Tambien no ignoran esto los autores de instrumentos musicales á cuerdas vibrantes ó á percusion, en los cuales no se puede determinar el grado de intensidad, la fuerza del tono y la naturaleza del timbre que expresan su resonancia, sinó despues de construidos.

Lo mismo sucede con las salas de espectáculos, y es especialmente bajo este punto de vista, que la acústica aplicada á las construcciones, deja demasiado campo á las conjeturas, y se encuentra reducida á la sola posibilidad de corregir los defectos que resulten, sin haber podido preveerlos ni prevenirlos.

Para nuestra sala, tenemos motivos de creer que obtendremos una resonancia suficiente, aunque no obtenida forzadamente con medios artificiales, por el hecho de su forma y de sus proporciones símiles á las de los teatros excelentes, por la disposicion de la sala y de la orquesta sobre grandísimos espacios subterráneos, por los materiales de condicion resonante, que para prevenirnos contra los peligros de incendio, estamos obligados á emplear, y finalmente por la potencia de vibraciones producida por el grado de elasticidad y poco espesor de las paredes que limitan en toda parte el ambiente sonoro, sea verticalmente con las divisiones entre palcos y ante-palcos, sea horizontalmente con pavimentos y cielo-rasos.

Pero, tampoco obteniendo buen éxito por tales circunstancias, podremos determinar con precision el grado y la naturaleza de la resonancia que habrá resultado, puesto que, si para dar lugar á ella, concurren la forma y proporciones de la masa de aire encerrado entre las paredes, y la calidad y disposicion de los materiales en las mismas paredes, infinidad de circunstancias ocasionales, contribuirán á modificarla, entre las cuales principalmente, la presencia del público más ó menos numeroso, la preponderancia de ciertos instrumentos musicales sobre todos los demás que constituyen la orquesta, el cambio del tono segun las diversas composiciones musicales ó sus diferentes partes, el grado de robustez de los

sonidos emitidos, y otros muchos que no se pueden preveer ó son casuales.

Por consiguiente, aunque nos contentamos con limitar nuestros estudios para corregir, respecto á la resonancia, los defectos que resultarán en la sala, una vez que esta sea abierta al público, tendremos sin embargo, tambien entónces, que contentarnos con una resonancia relativamente suficiente, ó por decirlo así, con un término medio en la misma, y al juzgar de ella, tendremos como punto de comparacion, las salas ya construidas y generalmente reconocidas como de buenas condiciones acústicas, esperando que los progresos de la ciencia, ayuden al arquitecto para que encuentre medios á fin de dominar y regularizar el fenómeno de la resonancia, lo que querría decir, encontrar formas nuevas y más apropiadas, para salas de teatro.

ILUMINACION

Ya hemos iniciado esta cuestion al tratar de las medidas precausionales, contra los peligros de incendio. Adoptaremos la iluminacion eléctrica, para todo el edificio, teatro y anexos.

Si hasta ahora pocos años, podían existir dudas sobre la conveniencia de iluminar los teatros á luz eléctrica, por las imperfecciones con las cuales se tropezaba en el funcionamiento, hoy dia podemos por el contrario, contar sin reticencias, sobre tal sistema, puesto que la ciencia en materias eléctricas ha alcanzado al respecto una solucion práctica y aceptable, aunque no definitiva.

Y el que sea aceptable, lo prueba el buen éxito obtenido en muchísimos teatros y edificios públicos de Europa y América, en donde se ha podido reducir el sistema de iluminacion eléctrica á un manejo simple y comun, como el del gas, obteniendo efectos considerablemente mejores, sin incurrir en los inconvenientes y peligros, que durante casi un siglo, en el uso del gas, siempre se han presentado.

Las últimas dificultades, que aún era menester superar, ahora pocos años, sobre las cuestiones de la regularidad de la luz, de su division y de la medida de la electricidad consumida, han desaparecido, con la introduccion de motores á gran velocidad, con el descubrimiento de las lámparas á incandescencia á filamentos de

carbon, y con la aplicacion de aparatos ingeniosos y prácticos, mediante los cuales, se pueden independizar las lámparas aisladamente, ó por grupos, sobre un mismo circuito, medir las fuerzas eléctro-motrices, determinar el grado de intensidad de una corriente, la energía consumida, y el relativo poder iluminante de la luz. De las medidas directas ha resultado la aplicacion de instrumentos reguladores, prácticos, eficaces y suficientemente perfeccionados, de modo que no solo hacen desaparecer cualquier duda, sobre la conveniencia de la iluminacion eléctrica, sinó que hacen deplorar que ella vaya extendiéndose tan lentamente. Es en verdad demasiado duro para extirpar el perjuicio, que las potentes aplicaciones de la nueva ciencia destruyan el trabajo manual, y es muy fuerte el interés, para mantener las cosas antiguas para quien de ellas saca buen provecho; pero cuando sea puesto fuera de duda que las nuevas invenciones no destruyen, sinó al contrario, transforman, simplificándolo, el trabajo manual, y que el interés en la produccion del gas, no disminuirá, sinó que será aumentado, puesto que, retirado de la iluminacion, tendrá siempre vasta aplicacion como agente de calefaccion, y como medio para hacer funcionar las máquinas dinamo-eléctricas; entónces se generalizará mayormente el uso de la luz eléctrica, y de las muchas aplicaciones resultarán por consiguiente nuevos perfeccionamientos.

La evolucion se llevará á efecto lentamente; no se trata ya de la sustitucion de las luces á petróleo, á las antiguas candelas, ni del gas, á todos los sistemas que lo han precedido; se trata de una invencion complexa, que necesita muchos años de estudios y experiencias, para dar su último dictámen. Es cierto, sin embargo, que hoy dia se ha llegado á un punto imprevisto, hasta ahora pocos años ha, y si se sigue en el camino con el mismo atrevimiento, grandes y maravillosos descubrimientos verán la luz en el siglo venidero.

Cuando el ilustre Davy, en el principio de este siglo, conseguía inmovilizar la chispa eléctrica, lanzando el primer desafío al sol con su imperfecto primer arco voltáico, le habría parecido un sueño, que su descubrimiento debiera dar despues vida á máquinas potentísimas, trepidantes, estremecientes, bajo la mano del hombre, como para presagiarle nuevos destinos y nuevas victorias.

Para convencerse de las ventajas del sistema eléctrico, sobre todos los demás sistemas de iluminacion, hasta hoy usados, bastará recordar los olores nauseabundos, la suciedad, las complicaciones en el servicio, y el peligro contínuo de incendio, que ofrecían las

antiguas luces de aceite, petróleo y las candelas de cera, de sebo ó de estearina, que por muchos años iluminaron los teatros con luz débil y trémula; bastará penetrar en una sala iluminada á gas, poblada hace pocas horas y poco ventilada, para sentir la accion desagradable de un aire caliente y repugnante, producido por el desarrollo del ácido carbónico y combinaciones gaseosas de varias naturalezas, y por la misma presencia del gas en el aire á donde se habrá desahogado por roturas casuales en los tubos, ó de los mismos picos, por causa de incompleta combustion; bastará dar una mirada tras de las escenas de un teatro iluminado á gas, para horrorizarse, ante una complicacion de tubos y de luces, fijas y móviles, en contacto contínuo con telas, papeles y maderas, manteniendo permanentemente grave peligro de incendio.

La mejor calidad que distingue á la iluminacion eléctrica, es la de evitar todos los indicados inconvenientes. Su luz no es trémula, sinó bien fija, cualquiera que sea la ventilacion de la sala; ella no altera la temperatura ni el estado higrométrico del ambiente; ella no produce emanaciones nocivas á la salud, ni deteriora las pinturas, los estucos, los dorados y las telas, ennegreciéndolas y disecándolas, como lo hace el gas; ella no ofrece de manera alguna peligro de incendio; se puede obtener con ella, con prontitud y precision, todas las graduaciones posibles en la intensidad de la luz, independientemente para cada circuito de lámparas, regulándola y vigilándola desde un solo punto.

Al defecto que se atribuye á la luz eléctrica, de ser demasiado pálida é intensa, contestamos que, con la mayor facilidad se podría obtenerla ligeramente colorada y más tranquila, mediante lamparitas de vidrio ligeramente coloreadas, ó mediante diafragmas trasparentes; pero nos parecería desconocer la mejor calidad que pueda tener una luz artificial cualquiera, en asemejarse á la luz solar. Está igualmente fuera de duda que la luz eléctrica agrega á los colores de las telas, de las carnaduras, de las pinturas y de los metales, una notable y brillante transparencia, cual ningun pincel sabría producirla. La misma luz solar no ofrece á veces tanta belleza de contrastes ni tal riqueza de tintas, armoniosamente entonadas, como la luz que se ha desprendido de los generadores eléctricos.

Para la iluminacion de nuestro edificio, desearíamos ardientemente encontrar en Buenos Aires, una casa que nos proveyera la energía eléctrica suficiente, como sucede por ejemplo en Milan, para el teatro de la «Scala», al cual provee la oficina de Santa Ra-

degonda; pero de algunos años á esta parte, la corriente del progreso industrial ha tenido su marcha interrumpida por la crisis. Aunque la Administracion Municipal de hoy dia, con loable iniciativa, imponga en los teatros de la ciudad, el uso de la luz eléctrica, sin embargo las sociedades que se han formado para proveer tal sistema de iluminacion, no tienen aún medios suficientes y adecuados á la importancia de la ciudad. Tambien es verdad que en este país la energía eléctrica no puede menos que costar cara, puesto que para el combustible, se necesita todavía recurrir al extrangero, y faltan aún los medios para transportar á mucha distancia la fuerza motríz, que se podría recabar de saltos de agua que enriquecen los piés de los Andes; pero á pesar de todo, es deplorable que la aplicacion de la iluminacion eléctrica, no vaya tomando aquel desarrollo, que la nueva Buenos Aires necesita.

Si nuestros deseos no se pudiesen por consiguiente realizar, proveeremos una instalacion propia, particular, del modo siguiente:

Las lámparas necesarias para todo el edificio, pueden calcularse en el número de 3500 á incandescencia (de 16 bujías) para los interiores, y 20 lámparas á arco (de 1000 bujías) para el exterior, vestíbulos, y el foco central de la sala. Las 3500 lámparas serán aproximadamente distribuidas así:

En la sala, dispuestas en los siguientes 9 circuitos:	
1° Orquesta	81
2° Primer órden de palcos (21 arañas)	189
3° Segundo » » (19 »)	190
4° Tercer » » (15 »)	135
5° Cazuela (12 arañas)	96
6° Galería (12 »)	84
7° Paraiso y dependencias	60
8° Cornizas del cielo-raso	150
9° Antepalcos, corredores, escaleras y foyers de todos los órdenes	470
En el palco escénico, dispuestas en los cuatro circuitos siguientes:	
1° Batería del palco escénico	120
2° Bastidores y herzas (dividido en 8 sub-circuitos)	480
3° Sitios y practicables	80
4° Lámparas de varios colores (divididas en 4 sub-circuitos)	240
En las otras partes del edificio, dispuestas en varios circuitos, segun las reparticiones y necesidades	1125
Total	3500

De las lámparas á arco, que colocaremos en série de dos, destinaremos 8 para la iluminacion de la sala, desde el centro del cielo-raso, y las otras doce las distribuiremos en los vestíbulos, iluminacion del exterior, y faro en la extremidad superior del edificio.

No podrá nunca suceder que tengan que funcionar contemporáneamente todas las lámparas colocadas en el edificio, ni está establecido de modo absoluto, que todas ellas deban tener la fuerza indicada; á las lámparas á incandescencia, hemos dado la intensidad luminosa de 16 bujías, en prevision de aquel tanto que se perderá en el caso que se prefirieran los vidrios opalinos, especialmente en la sala; así es que creemos calcular bien nuestra instalacion, como relativa á 4/5, aproximadamente, de la cantidad de luz que puede necesitar el edificio. No tendremos así un desperdicio en el gasto de instalacion de las máquinas; por lo contrario, á fin de aprovechar de las pósibles reducciones eventuales en el uso de la luz, descompondremos la fuerza motriz necesaria para hacer funcionar las máquinas dinamo-eléctricas, en diferentes grupos, que funcionen aisladamente ó sumando las respectivas actividades. Necesitándose, por consiguiente, fuerza de 300 caballos de vapor, en razon de un caballo para cada 10 lámparas de 16 bujías, la obtendremos de 3 motores de 100 caballos de fuerza cada uno, ó mejor, supliremos tambien á uno de ellos, con dos de á 50 cada uno. Pero como precaucion de lo que pueda sobrevenir, será conveniente que tengamos á nuestra disposicion otro motor, tambien de 100 caballos, con su respectiva máquina dinamo-eléctrica, que pueda funcionar en el caso de imprevistos accidentes, en las máquinas en actividad; de este modo, dejando á dicho motor inactivo, tendremos una reserva, correspondiente á la cuarta parte de la potencia disponible.

Los generadores de la electricidad consistirán en cuatro dinamos á corriente contínua, de 110 á 120 Volt, con 600 Ampéres, y á cada uno de esos será aplicado directamente el respectivo motor. El vapor de que se necesitará, será suministrado por 8 calderas inexplosibles. La alimentacion de estas se efectuará mediante 2 bombas á vapor, capaz cada una de proveer bastante agua á las calderas ó al depósito de reserva.

Si no encontráramos conveniente aplicar á las máquinas los respectivos condensadores, durante la estacion veraniega, ó bien cuando no funcionarán los aparatos de calefaccion, aprovechare-

mos del vapor supérfluo para calentar el agua antes que ella penetre en las calderas; de lo contrario, el mismo vapor podría servirnos, para hacer funcionar nuestros aparatos de ventilacion.

En la misma sala de las máquinas dinamo-eléctricas, se colocará tambien una de 100 Ampéres por 110 á 120 Volt, aplicándole directamente el relativo motor, con el objeto de alimentar las 20 lámparas á arco, durante la noche, y un cierto número de lámparas á incandescencia, durante el dia, para el tiempo de los ensayos ó para la iluminacion de los subterráneos; la misma máquina servirá igualmente para cargar un cierto número de acumuladores, que en el peor de los casos, impedirán que pueda faltar completamente la luz.

De la division en circuitos, que hemos establecido en términos generales y que segun nuestra opinion, corresponderá á las necesidades del teatro, resulta ser indispensable el independizar los sub-circuitos, á fin de que ellos puedan funcionar separadamente, y ser conveniente el alimentar cada circuito con cualquiera de los dinamos ó bien unir los circuitos, haciéndolos concurrir á un distribuidor general; se obtendrá de tal reunion una cantidad de luz sensiblemente mayor que la suma de las cantidades producidas parcialmente en cada circuito. Por lo tanto, colocaremos en la sala de los dinamos, un cuadro conteniendo los conmutadores necesarios y los otros aparatos, que permitan regular, segun la necesidad, la intensidad y la fuerza electro-motriz de la corriente como Ampéres-metros y Volt-metros, aereostatos de campo, indicadores, etc.

Para la direccion de la iluminacion, destinaremos en el palco escénico, el primer palco bajo, entre los bastidores de la derecha, para uso esclusivo del director electricista, pudiendo este, de dicho palco, observar contemporáneamente la sala y la escena, y comunicar directamente con el local de las máquinas, para impartir al jefe maquinista las órdenes oportunas. En este palco, será colocado otro cuadro, al cual concurrirán todos los circuitos del teatro. Cada uno de estos, tendrá un interruptor, una seguridad fusible y un indicador de marcha. En el mismo palco se colocarán aereóstatos, destinados á producir los efectos de luz en la escena y en el teatro como igualmente los conmutadores para iluminar las lámparas de diferentes colores existentes en la escena.

Sea para las máquinas generadoras del vapor y de la electricidad, sea para todos los aparatos empleados en la instalacion, pro-

curaremos aplicar todos los perfeccionamientos posibles, y las últimas innovaciones encontradas prácticas y útiles, recurriendo por consiguiente á electricistas de incontrastable capacidad. Los materiales serán de primera calidad, los hilos de cobre puro, para garantir la conductibilidad y la resistencia, y perfectamente aislados, los contactos bien confeccionados, bien pulidas todas las mínimas partes de los aparatos, de modo que sea excluido cualquier peligro de producir cortos circuitos, que generen oscilaciones en el funcionamiento, desarrollo de incendio, ú otros inconvenientes.

Para la instalacion de las calderas, de los motores y de los dinamos hemos destinado un local espacioso, seco y ventilado, situado en el subterráneo, que se estiende á lo largo de la fachada de la calle Cerrito, en el cual están situados los caminos para las calderas á los dos ángulos del fondo del palco escénico: dado no pudiéramos obtener máquinas silenciosas, para evitar cualquier estorbo, para los artistas y para el público, encontraríamos para ellas otro local más adecuado, aún fuera del edificio.

Será por consiguiente una instalacion muy complicada, y de una cierta importancia, como pocos teatros hasta la fecha la poseen; pero no podemos menos que atenernos á las necesidades del edificio.

Tambien es sabido que con el aumento de importancia de la instalacion, los gastos suben en una proporcion más reducida; el precio de consumo para cada lámpara, es disminuido con el aumento del número de las lámparas, y con el relativo aumento en la duracion de la incandescencia; por consiguiente nos ayudará el hecho de tener que suministrar la luz, no solo durante la estacion de invierno, sinó tambien en las otras estaciones en que funcionará el teatro, y el notable consumo que harán perennemente de ella los locales anexos al teatro y los negocios adyacentes.

Respecto á la disposicion estudiada para las lámparas, en la sala y en la escena, retenemos que ella sea aceptable, porque las arañas son abundantes y uniformemente distribuidas; así no tendremos luz demasiado fuerte en ciertos puntos, creando sombras muy fuertes, ni el ojo del espectador será impresionado por resplandores muy vivos.

La colocacion de las arañas se hará de modo que ellas no intercepten la vista del palco escénico, desde cualquier sitio; las que se colocarán contra los parapetos de los palcos, lo serán de ma-

nera que no puedan ofender la vista de quien se avance del parapeto, y que iluminen exactamente los palcos que están debajo.

En el centro del cielo-raso, tendremos 4 lámparas á arco, á carbones horizontales, que nos mantendrán en la sala uniformidad de luz y contribuirán con su esplendor, á tener avivado el ánimo de los espectadores, que recibirán impresion igual á la de la luz solar. Tal impresion de bienestar se ha hecho evidente en la ciudad de San José en California, que está iluminada por intermedio de un cierto número de focos intensivos, agrupados á una cierta altura, formando con ellos una especie de sol artificial. Y como el mucho centelleo de los arcos ofendería la vista, será limitado lo visible para el público, por una especie de campana dada vuelta, formada de numerosas guirnaldas de vidrios faceteados, lo que hemos visto ser de magnífico efecto en el teatro «Costanzi» de Roma. Esta disposicion, necesitando una abertura grande circular en el cielo-raso, será probablemente algo nociva para la acústica; pero esperamos que este inconveniente será insignificante, en proporcion á la ventaja que presentará, de poder iluminar la sala durante el dia con luz natural, y evitar por la noche, todas las incomodidades y dificultades de manejo á que daba lugar el antiguo sistema de gran araña central.

Respecto á la iluminacion de la escena, demasiado se ha dicho y escrito por personas competentes, á fin de demostrar los inconvenientes á los cuales dá lugar el sistema generalmente adoptado; y desgraciadamente no lo ignoran por mucha esperiencia, los artistas condenados á sufrir el martirio del ofuscamiento en la vista. Pero como se presenta poco práctica, y es muy discutible cualquier solucion, entre las tantas propuestas, tememos que por mucho tiempo todavía, tendrá que prevalecer el actual sistema de iluminacion para la escena, que es el mismo que pensamos adoptar.

CALEFACCION

Los estudios de la calefaccion y de la ventilacion, no deberían separarse, porque ellos tienen entre sí íntimas relaciones, especialmente en lo que debe proveerse á la estacion de invierno. En efecto, si queremos que la ventilacion mantenga en nuestro edificio la pureza de la atmósfera, y sustituya al aire viciado, aire puro en lo

que sea posible, caliente en invierno y fresco en verano, húmedo ó seco segun la necesidad; la calefaccion se presentará como estudio secundario, estrechamente ligado al de la ventilacion, y dependiente de ella. Pero con el sistema que creemos útil proponer, por cuanta relacion exista entre calefaccion y ventilacion, podrá sin embargo separarse el estudio de una cosa del de la otra, por una cierta independencia en sus funciones y aún más, para facilidad de interpretacion.

Nada más fácil que combinar un sistema cualquiera de calefaccion para un edificio cuyas condiciones térmicas tengan que mantenerse relativamente constantes, tales como en una casa de habitacion, ó bien oficinas, hospitales, escuelas, cárceles, etc.; pero el problema se presenta más árduo, tratándose de la calefaccion de un teatro, á causa de la instabilidad de las circunstancias que en él pueden influir. En efecto, y en breve espacio de pocas horas, vemos sucederse á intérvalos y alternativamente, casi impensadamente, las siguientes condiciones:

Sala vacía — público escaso — público aglomerado — comunicacion alternada con corredores, escaleras, etc. — comunicacion más ó menos ámplia con el palco escénico—movimientos en las masas del público — movimientos de las masas en la escena — escena cerrada — escena abierta.

Si á estas eventualidades agregamos las varias exigencias de las diversas partes de un teatro con respecto á la calefaccion, nos persuadiremos que es necesario el empleo de un sistema que pueda secundar el contínuo y sucesivo cambio de las circunstancias y sea independiente, en cuanto se pueda, de la ventilacion, siendo tambien fácil, sencillo, cómodo, rápido y sensible á las más variadas necesidades. Además de esta propiedad, de poderse regular, nuestro calorífero deberá igualmente poseer la condicion de poder suministrar el calor con uniformidad, de modo que los temperamentos más delicados, no tengan que sufrir efectos nocivos á la salud.

Por lo tanto, dejaremos de ocuparnos de los aparatos á combustion directa, como braseros, estufas á gas, etc. porque bien claramente son ellos contrarios á la higiene. No nos ocuparemos tampoco de los aparatos que calientan directamente, con salida propia para el humo, como pequeñas chimeneas «franckline» y estufas en general, por cuanto por más higiénicos que sean, por el hecho de activar fuertemente la ventilacion, dejándolos á un lado, aunque su instalacion sea barata así como su mantencion, estos convienen

solamente para pequeños locales, de dimensiones ordinarias.

Para grandes locales, ó un edificio entero, á fin de no tener que repetir tantos aparatos cuantos son los ambientes á calentar, es más conveniente un sistema en el cual el calor sea producido en un solo punto y de este vaya esparciéndose en las diferentes partes del edificio, más ó ménos lejanas, y más ó ménos intensamente, segun la necesidad. Esta propiedad es propia á los caloríferos, que se distinguen por las denominaciones de: á aire caliente, á agua ó á vapor, segun el uno ú otro de estos fluidos, sirva como conductor del calor.

Examinaremos particularmente cada uno de estos sistemas, y nos resolveremos sin duda por uno de ellos, por no haberse aún hallado sistema más práctico hasta el dia de hoy; no pasará mucho tiempo, es probable, sin que se perfeccione la calefaccion por medio de la electricidad; pero hasta tanto que la ciencia no haya pronunciado su última palabra al respecto, no nos atreveremos á proponer un sistema aún oscuro é incierto.

Los caloríferos á aire caliente, consisten en cajas de metal ó de material, á las cuales se hace llegar el aire frio tomado del exterior, se hace calentar al contacto de un foco interno y conductos de evacuacion del humo, distribuyéndose despues por medio de tubos adaptados, en los locales que es necesario calentar. Este sistema ofrece la ventaja de necesitar poco gasto para su implantacion y tambien no es de mucha erogacion por el consumo de combustible; es fácil el manejo; y se obtiene, especialmente de los sistemas perfeccionados á fuego contínuo, una cierta uniformidad de calor y regulabilidad del mismo; pero los inconvenientes son tales, que es menester proscribir su aplicacion en los grandes teatros.

En efecto, el alto grado de calor al cual necesita hacer llegar el aire, á fin de que sea suficiente la distribucion en los locales á calentar, produce demasiada sequía en ellos, y por consiguiente peligros de incendio y deterioro de las pinturas, de los dorados y de los tejidos; además, la elevacion de la temperatura se hace muchas veces insoportable, particularmente cuando el local ha sido ya calentado por las radiaciones calóricas y la respiracion de muchas personas reunidas, y en tal caso nos encontramos obligados á recurrir á corrientes de aire frio, para equilibrar la temperatura. Este hecho es evidentemente contrario á la higiene, como lo es igualmente el del mucho calor producido por la proximidad de las bocas de calor, relativamente al resto del ambiente. Más que por la elevacion

de la temperatura, creemos sea perjudicial á la salud, la esencia del mismo aire, calentada en el contacto de materias candentes, y que arrastran por consiguiente en su composicion óxidos de carbono y otros productos nocivos.

Pero el mayor inconveniente de los caloríferos á aire caliente, en nuestro caso, es aquel de tener una esfera de accion demasiado limitada. No siendo conveniente llevar más allá la potencia calorífera de un aparato á más de dos metros de radio, para nuestro teatro no se necesitarían menos de ocho aparatos. Es evidemte que no sólo serían anuladas las ventajas de economía en la implantacion y manutencion, sinó que se aumentaría en mucho el gasto de vigilancia, aumentarían las dificultades por el manejo, y tendríamos en los subterráneos de nuestro edificio, ocho fogones inseguros para quien temiera los peligros de incendio. Dejaremos por lo tanto los caloríferos á aire caliente, para las casas de habitacion y para los edificios que tengan carácter diferente al nuestro, y en donde no existan tantas alternativas, ni se impongan tantas exijencias.

Los caloríferos á agua caliente, llamados tambien «termosifones» se dividen en dos clases: á alta y á baja presion, segun el agua sea llevada á una temperatura máxima de 100° ó 200°.

Los termosifones á baja presion ó á aire libre; consisten en un fogon y una caldera llena de agua, que se colocan generalmente en un subterráneo. El agua, calentada hasta la ebullicion, saliendo por un tubo vá á la parte alta del edificio, á donde encuentra un recipiente, que le permite esparcirse al contacto del aire; de él se distribuye en los locales á recalentar por medio de tubos especiales para volver después á la caldera subterránea. Así se forma entre esta y los tubos una corriente contínua, la cual transporta y transmite á los locales á calentar, el calor sacado del foco; este calor es abandonado al aire por las paredes del tubo, que deben ser metálicas, ó bien buenas conductoras del calor; para aumentar el efecto útil, se multiplica la superficie de trasmision, aumentando el diámetro de los tubos, ó haciendo estos mismos tortuosos, ó bien obligándolos á pasar por recipientes, hechos expresamente, y llamados estufas de condensacion.

Los termosifones á alta presion, no difieren de los precedentes sinó en estas particularidades: La caldera subterránea, está sustituida, por un tubo de forma tortuosa, el cual recibe á un extremo el tubo de partida del agua caliente y al otro estremo el tubo de llegada del agua, que ha servido para el recalentamiento. La cá-

mara de expansion situada en lo alto del edificio, está cerrada en lugar de estar en contacto del aire, resultando así cerrado erméticamente todo el sistema. Los tubos son mucho más pequeños que los del sistema precedente, pero mucho más resistentes á causa de la mayor presion á que están sujetos.

No nos extendemos á hablar de otra clase de termosifones, llamados á media presion, por cuanto esos consisten en aparatos bastante perfeccionados, que reunen muchas ventajas especiales de cada uno de los sistemas indicados, evitando los principales inconvenientes. Examinaremos solamente los dos sistemas con relacion á las necesidades de nuestro teatro.

La calefaccion por intermedio del agua es suficientemente higiénica, porque no resulta desequilibrada la composicion del aire, ni esta está en contacto con tubos recalentados, ni son lanzados en ella los productos de la combustion. El calor se esparse con uniformidad aunque sea notable la distancia, sin pasar nunca, ni cerca del fogon, á un grado demasiado elevado. No suceden bruscas alteraciones en la temperatura aún sea por imperfeccion en el funcionamiento, por lo que es bastante regulable, y su manejo fácil y simple. No se desecan las sustancias, ni se arruinan las pinturas, telas, etc. No existe peligro de incendio, sinó en mínimo grado, en el sistema á alta presion. La implantacion ocupa poco espacio, y se puede disimular fácilmente el pasage de los tubos. Se tiene á disposicion en cualquier parte del edificio el agua caliente, para baños, lavatorios, etc. Se obtiene una cierta economía en el combustible, pudiéndose tambien utilizar el calor directo, para calentar á aire caliente, los locales más cercanos al calorífero. Esto por las ventajas. Pero la calefaccion á agua caliente, presenta sin duda sus inconvenientes, por ejemplo : el gasto de implantacion, es demasiado elevado, sea por el costo de los aparatos, sea porque ocurren tubos de diámetro demasiado grande en los termosifones á baja presion, y tubos pequeños, pero de paredes muy gruesas y resistentes, en los termosifones á alta presion. El calor no se produce en el ambiente, sinó despues de cierto tiempo, ó bien despues de establecida en el sistema, la corriente de compensacion; del mismo modo, el enfriamiento es lento á producirse, lo que puede ser un sério inconveniente, para un teatro, especialmente en este país, á donde el clima es evidentemente inconstante. Pero el inconveniente que más se nota, es el de los daños que puede reportar un escape de agua y de los peligros con los cuales se pueda tropezar, dando

el caso que, por una imperfeccion cualquiera en el sistema sucediese una acumulacion de vapor tal, capaz de producir una explosion, especialmente en el sistema á alta presion.

Muchos años de aplicacion de los termosifones, prueban evidentemente, que siendo bien implantado el sistema, no suceden tan fácilmente los indicados inconvenientes, mas no bastan, para estirpar la mala opinion, que al respecto se ha formado el publico en general.

Quisiéramos sin embargo recomendar la calefaccion á agua caliente, como sistema práctico y utilísimo, para el cual no bastan sus pocos efímeros inconvenientes enunciados, para aniquilar sus grandes méritos; pero en el caso de nuestro teatro, dependiendo la eleccion del sistema de circunstancias particulares, debemos someterla por lo tànto á consideraciones de carácter especial.

Por la variedad de las necesidades, propias de todos los teatros, y por la inconstancia del clima, especialidad de este país, nuestra calefaccion debe poderse regular con mucha precision, ni más ni ménos como se regulan el servicio de iluminacion y el servicio de agua; debemos dar á cada órden y á cada reparticion, el grado de calor que se necesitará para las exijencias acústicas, para hacer agradable el ambiente, y para activar convenientemente la ventilacion: Tenemos necesidad, por consiguiente, de poder distribuir el calor, ó sea fraccionarlo en varios puntos, en lugar de acumularlo en una sola parte, lo que crearía así en ella un ambiente desagradable y malsano.

Además de poderse regular, nuestro sistema de calentamiento debe tener tambien accion pronta, sea al producir el calor, sea al cesar de distribuirlo, á fin de poder á voluntad aumentar ó disminuir su intensidad sin pérdida de tiempo, siguiendo las alternativas y exigencias creadas por el movimiento del público y por el cambio de las circunstancias.

Referente á la esencia del calor, observaremos que en este país, en donde generalmente en las casas no se hace uso de los caloríferos, somos más sensibles, á los efectos producidos en la atmósfera por un aumento artificial de temperatura, que en los países frios. De aquí que nuestro calor deberá, en cuanto sea posible, asimilarse con la composicion del aire, y no estorbar los componentes del mismo, ni irritar la garganta de los cantantes, por demasiada sequedad, ni crear malestar en el público por mucha humedad.

En fin, necesitamos un sistema tal de calefaccion, que nos ocupe

poco personal para su sostenimiento; y que la produccion del calor sea en un solo punto, pudiendo de este esparcirse á cualquier punto del edificio, por retirado que él sea, á fin de tener reunido el servicio de vigilancia. En conclusion, debe ser una calefaccion que pueda regularse, uniforme, higiénica, segura y económica. A estas exigencias reponde ventajosamente la calefaccion por intermedio del vapor, que proponemos como la más conveniente en nuestro caso.

El uso del vapor, como agente de la calefaccion, es hoy dia muy divulgado en Europa y en el Norte de América. En cualquier fábrica ó establecimiento, en donde funcione una máquina á vapor, con poco gasto se puede aislar una pequeñísima cantidad del vapor producido, y utilizarlo para la calefaccion del edificio. Tal calefaccion se basa en efecto, sobre la propiedad que posée el vapor, de transportar á mucha distancia el calor adquirido de la caldera, y abandonarlo en el momento de la condensacion. Por lo tanto, el sistema comprende las tres siguientes partes: *A* una caldera donde se produce el vapor; *B* una série de tubos que sirven para la distribucion del vapor, en los locales á calentar, y para el regreso del agua producida por la condensacion; *C* un número adecuado de aparatos de condensacion, en donde el vapor abandona al aire ambiente el calor adquirido en las calderas.

A) Son muchos los sistemas de calderas adaptados para la produccion del vapor, pero por el uso tan reducido que se hará de la calefaccion en nuestro teatro, no nos convendrá una caldera especial; utilizaremos aquellas de los motores de dinamos para la luz eléctrica. En efecto, calculamos que dado el caso excepcional de tener que calentar contemporáneamente 60 mil metros cúbicos de aire á la temperatura media de 15° á 20°, no privaríamos á las calderas, sinó de una produccion de vapor equivalente á 25 metros cúbicos de su volúmen. Ahora, en los casos ordinarios, ocurriendo tener que calentar un menor espacio, y por un tiempo limitado, será del mismo modo muy reducido el consumo de vapor y el servicio de calefaccion podrá marchar, con gasto insignificante, á la par del de iluminacion. Por consiguiente, con la potencia de los motores que necesitaremos para la iluminacion, y dadas las alternativas indispensables en su funcionamiento, tendremos tanto vapor de descarga, que de otro modo se perdería, que resultará suficiente, y bastará por sí solo para nuestra calefaccion; teniendo cuidado, bien entendido, de recojerlo con las debidas precauciones, evitando es-

torbar el movimiento de los émbolos con contrapresiones y salvando todos los inconvenientes.

B) Los tubos de trasmision y de regreso, se reducirán á una implantacion de no mucha importancia. Serán tubos de hierro ó de cobre, de poco espesor, siendo poca la presion del vapor, y de diámetro relativamente pequeño, de 3 á 12 centímetros, para los tubos de trasporte del vapor, y de 2 á 4 centímetros para los tubos de regreso del agua.

No presentamos todavía un estudio gráfico de la distribucion de tales tubos, porque tratándose de cosa de tan pequeño volúmen, y que fácilmente pueden aplicarse á cualquier combinacion de pasages, de sub-suelos, de acanaladuras, etc., creemos será más útil trazar en el mismo lugar el camino que tendrán que recorrer los tubos.

Observaremos solamente, como cosa general, que los tubos serán forrados de materias anti-diatérmicas, con el fin de impedir el enfriamiento; que su pendiente será tal, que facilitará el pasage del vapor y del agua; que esta no podrá recojerse y pararse en lo recorrido por el vapor; que se evitarán, por consiguiente, los sifones dados vuelta; que se munirán los tubos de aparatos condensadores, con objeto de permitir su dilatacion; que las juntas serán hechas de modo que permitirán á los trozos de tubos un cierto juego de corrimiento; que el regreso del agua á la caldera, se efectuará con aparatos perfeccionados, como bombas, trombas alimentadoras, inyectores ú otros aparatos tales que puedan impedir de un modo absoluto cualquier inconveniente.

C) Los aparatos de condensacion ó de calentamiento, serán como los de los termosifones, de formas y dimensiones variadas; pero sean ellos en forma de estufas, de tubo nervado, tortuosos, ó baterias de pequeñas cajas ó tubos, ó de otro modo, su objeto será siempre el aumentar, por cuanto sea dado, la superficie de la pared divisoria entre el vapor y el aire á calentar, manteniendo en el aparato el menor volúmen que sea posible.

No decidimos aún á cual, entre las formas indicadas, daremos la preferencia, ó si las circunstancias nos obligarán á crear nuevas formas. Podemos, sin embargo, asegurar, que no será intencion nuestra colocar aparatos calentadores, á cada cuatro pasos, de modo que incomodarían al público y necesitarían mucha vigilancia; todo lo más que haremos, será reducir á estufas condensadoras, algun pedestal de estátua ó de jarron, de manera que el pú-

blico no se aperciba adonde están colocadas, ó bien internaremos en las paredes ó huecos debajo de los pisos, nuestros aparatos, de modo que quede visible para el público solamente algun recuadro de zócalo ó alguna division en el pavimento, sustituido por una rejilla metálica, que tape el aparato, y sirva como boca de calor.

Es probable que nos atengamos al sistema, simple y fácil, usado en los establecimientos, adonde el recipiente de condensacion, se forma agrandando el tubo conductor del vapor, y haciéndolo pasar en los lugares á calentar, munidos de las relativas llaves á válvulas, para la descarga del aire y de los compensadores necesarios.

No nos detenemos á agregar una página de fórmulas, calculando la cantidad de calor necesario para nuestro teatro, y consiguientemente el diámetro de los tubos, la cantidad de vapor necesario, su velocidad, la superficie de calefaccion, el volúmen del vapor condensado, etc., porque dado lo benigno del clima de Buenos Aires, y su poca estabilidad, encontrariamos en el hecho práctico, un desmentido á los datos que hubiéramos podido recojer como base de nuestros cálculos; es necesario notar que semejantes cálculos, tanto más resultan improbables y vagos, cuanto menos es la cantidad de calor que se quiere producir.

Se tacha á la calefaccion á vapor de varios inconvenientes, como el de obrar variablemente, segun el modo en que es lanzado el vapor; muchas veces tambien, por la existencia de un poco de agua en el conducto, ó por la demasiada celeridad con que llega el vapor á los condensadores, suceden escapes ó bien sacudimientos y rumores, que poco aseguran al público, quien tiene motivos para temer una explosion. No discutiremos tales inconvenientes, porque fácilmente se comprende que estos dependen de irregularidades en el servicio de distribucion. Solo procuraremos que todo el sistema de conduccion sea colocado á la vista, á fin de poderlo vigilar en toda su extension, librar los condensadores del aire cerrado, desocupar de los sifones el agua que puede haber quedado, y asegurarse del perfecto funcionamiento de todos los aparatos situados á lo largo del conducto. Procuraremos tambien que la distribucion del calor sea subdividida en varias reparticiones, segun las necesidades, y que cada una de estas reparticiones, tenga su llave de salida, á la mano del maquinista encargado de su funcionamiento, y que dicho maquinista no se ocupe de otra cosa que de ésto, de modo que pueda con facilidad munida cada ramificacion

de termómetros, de higrómetros y de manómetros, regularizar, segun la necesidad, la temperatura, el estado higrométrico, la velocidad y la presion del vapor.

Observaremos que las deficiencias, que se atribuyen á la calefaccion á vapor, serán muy reducidas en nuestro caso, porque no tendremos jamás necesidad de una calefaccion demasiado fuerte, que necesite mucho consumo de vapor, ó mucha presion en el mismo. De este modo encontraremos fácil remedio, con un servicio bien regularizado y una prolija vigilancia. Participaremos, así y con mayor provecho, de las ventajas que el calentamiento á vapor reporta, y qúe serán más evidentes en nuestro caso, no solo por el poco costo de instalacion, economía, manutencion y seguridad contra los peligros de incendio, sinó tambien por la posibilidad de servirse del vapor, como medio de extincion.

VENTILACION

Es necesario que dotemos nuestro teatro de un sistema artificial de ventilacion, puesto que, por grande que sea la sala, esta se encontrará siempre en las condiciones de todos los locales cerrados destinados á contener un número considerable de concurrentes. En efecto, la causa primera de corrupcion del aire en un local cerrado, es sin duda, la presencía de las personas en el mismo.

Con la respiracion, con las combustiones, putrefacciones, y otros hechos de diversa naturaleza en los cuales funcionan á millares los corpúsculos orgánicos é inorgánicos suspendidos en el aire, en combinacion con los gases mefíticos exhalados por el hombre, no se hace otra cosa que sustraer incesantemente el oxígeno del aire, produciendo abundantemente ácido carbónico y relativas combinaciones nocivas.

Si al aire libre, la pérdida del oxígeno se compensa naturalmente, de modo que se mantiene el equilibrio necesario en la composicion del medio respirable, en los locales cerrados, por lo contrario, las exhalaciones pútridas y los hechos mencionados, corrompen con tanta rapidez el aire, que lo hacen irrespirable.

En condiciones normales y quedando firme, cada espectador produce por término medio, 25 litros de ácido carbónico por hora, cantidad que puede ser aumentada considerablemente por movi–

mientos del cuerpo, vivas impresiones, conmociones ú otros hechos, que acelerando la respiración y la circulacion de la sangre, apresuran tambien la combustion interna y la consiguiente produccion de ácido carbónico.

Teniendo por base este dato, y suponiendo empíricamente que con la separacion del exceso de ácido carbónico, queden igualmente eliminadas en proporcion todas las otras causas secundarias de corrupcion del aire, se podría fácilmente calcular cuantas veces ocurra proveer de nuevo con aire bueno nuestra sala, durante el tiempo de un espectáculo, admitiendo como buena proporcion, una parte de ácido carbónico sobre mil, en volúmen de aire.

Pudiendo tener tal proporcion del ácido carbónico en el aire del ambiente, no obtenida con medios químicos, sinó únicamente por la sustitucion de aire nuevo, se logrará del mismo modo, mantener en la atmósfera el vapor de agua y demás elementos necesarios á su buena composicion. Mas, no pudiéndose establecer con absoluta seguridad el grado de corruptibilidad del aire y la consiguiente necesidad de su sustitucion, á causa de las variaciones é intermitencias propias de los teatros, ya indicadas hablando de la calefaccion; y el hecho de la ventilacion dependiendo igualmente de causas accidentales, como cambio de estacion, alternativas atmosféricas, direccion de los vientos, estado higrométrico y eléctrico del aire, número de los espectadores, esposicion de las ventanas y otras; así creemos más conveniente atenernos al dato práctico generalmente aceptado para los teatros (que tengan iluminacion á luz eléctrica en lugar de gas), de ser necesario para cada individuo y cada hora, una renovacion de aire de 30 á 40 metros cúbicos.

Por consiguiente, pudiendo contar, entre la sala y el palco escénico, sobre un volumen aproximado de 50.000 metros cúbicos de aire, y debiendo dar lugar á la respiracion de cerca de 3000 personas, que necesitarían aproximadamente 100.000 metros cúbicos de aire por hora, tendríamos que cambiar el aire de nuestro ambiente, á lo menos dos veces por hora.

Por más que contemos con cuantas puertas se abran para entrada y salida de la gente y con cuantas aberturas existan en los corredores de los varios órdenes, en el paraiso y en el cielo-raso, y que nos sirven de comunicacion con el aire externo; sin embargo, no podemos contar con estos elementos, para la necesaria renovacion del aire, porque se resentiría de la variacion é irregu-

laridad de la temperatura externa; la introduccion del aire bueno, no sería convenientemente proporcionada con la evacuacion del aire viciado, y se tendría en invierno demasiada pérdida de calor, y en verano exceso ó defecto de presion entre las temperaturas externa é interna, por la falta de equilibrio entre sí, y diferencia en la relativa densidad del aire.

Pero si la ventilacion natural por medio de puertas y ventanas no puede bastar para proveernos de 50.000 metros cúbicos de aire cada media hora, nos proveerá sin embargo de una buena parte, que no podríamos calcular por ser demasiado accidental; pero para tener una base, supondremos sea la mitad de cuanto necesitamos, y por lo tanto, tendremos entónces que recurrir, para la otra mitad, á la ventilacion artificial.

Reducido así el problema á la introduccion en la sala, y relativa evacuacion, de 14 metros cúbicos de aire por 1″, no nos queda más que estudiar el mejor modo, á fin de efectuar tal compensacion. Los especialistas en la materia, no están de acuerdo en establecer si son más convenientes para teatros los sistemas mecánicos de ventilacion por pulsion ó aspiracion ó el sistema de ventilacion activada por medio del calor; y si en cada caso, convenga mayormente la atraccion desde arriba ó la atraccion desde abajo. Todo sistema puede ser ventajoso, si circunstancias especiales piden su aplicacion, mas no podrá sustraerse á los inconvenientes que muchísimos años de práctica en la ventilacion artificial no han sabido aún evitar.

Creemos sea el caso de distinguir las necesidades de la ventilacion, segun las exigencias del clima. Para los teatros líricos, que por lo general funcionan solamente durante la estacion de invierno, y para los paises en donde la crudeza del invierno demanda un estudio prolijo de calefaccion, el estudio de la ventilacion no puede ir separado de aquel, debiéndose emplear el sistema que más se armonice con el adoptado para la calefaccion. Generalmente se considera suficiente la ventilacion espontánea por medio de caloríferos, coadyuvada con la atraccion del aire por la chimenea de la araña; pero por las circunstancias económicas especiales en las cuales se encuentra nuestro teatro, este tendrá que funcionar en todas las estaciones del año, y deberá por consiguiente estar sujeto á todas las variaciones de temperatura que en el curso del año se suceden y se alternan.

Podremos tener necesidad de calefaccion, refrescamiento y ven-

tilacion, separadamente; por esto cada uno de los aparatos al efecto, tendrá medios propios para poder funcionar independientemente, ó bien en combinacion, segun la necesidad. La alternativa de las estaciones no nos hará cambiar los aparatos de ventilacion; solamente nos impondrá una diferencia en el modo de servirse de los mismos. Así, en las funciones de invierno, se ventilará más lentamente, ateniéndose á aquella mínima provision de aire que por la temperatura del ambiente y por el número de los espectadores sea requerida, á fin de no desperdiciar mucha calor que el exceso del aire llevaría consigo. Tal reduccion implicará naturalmente la imperiosa necesidad de efectuar abundantemente la ventilacion durante el dia, á fin de limpiar bien la sala de cualquier miasma ó depósito de gas estancado y por consiguiente nocivo. En verano por lo contrario, se ventilará mucho durante la noche en las horas de espectáculo, á fin de aprovechar lo más que se pueda del aire fresco introducido del exterior.

Respecto á la conveniencia de usar uno de los sistemas, de pulsion ó de aspiracion, somos de parecer, tratándose de local tan grande, sugeto á bruscas variaciones en su masa de aire, que no se deba hacer mucho cálculo sobre el éxito de los medios mecánicos generalmente usados al respecto, porque dificilmente se puede regular y hacer maniobrar una masa de aire de 30.000 metros cúbicos, mandándola de un solo punto; deberíamos concentrar en aquel punto demasiada fuerza, obteniendo resultados relativamente reducidos, y difícilmente podríamos dar, al aire introducido ó absorbido, una direccion determinada.

Al contrario, creemos más conveniente usar un sistema mixto, en el cual el trabajo mecánico esté dividido en dos partes, una para la introduccion del aire bueno, la otra para la extraccion del aire corrompido, obteniéndose de este modo una ayuda recíproca entre ambos sistemas, con evidente ventaja en la distribucion del aire en la sala, imponiéndole aquella direccion que se considerará más oportuna. Nos proponemos, en términos generales, que tal direccion sea de lo bajo á lo alto.

Sin pretender aminorar la importancia de la atraccion hácia abajo, que en ciertos casos resulta utilísima, por el completo desalojo de aire que se obtiene en el ambiente, nos limitamos á las siguientes observaciones: La atraccion hácia abajo, no se puede efectuar útilmente sinó en verano, y nosotros preferimos un sistema que sirva en toda estacion. La atraccion hácia abajo requiere

fuerza motriz excesiva, porque á más de la necesaria sustitucion de aire, debe tambien vencer la resistencia por la natural presion de la misma. Si por una combinacion cualquiera, no pudieran funcionar los ventiladores, ó funcionasen débilmente, habría desequilibrio en el movimiento atmosférico del ambiente, puesto que la ventilacion natural obraría en sentido inverso. Si la atraccion hácia abajo no es demasiado fuerte, sucede que el aire emitido por el hecho de la respiracion, vacila entre la direccion hácia lo alto, á la cual tiende por la propia densidad, y la direccion hácia el bajo que forzadamente se le quiere imponer, corriéndose por consiguiente el peligro de respirar nuevamente el aire momentos antes emitido. Si la atraccion hácia abajo es por lo contrario muy fuerte, resulta más sensible para el público la incomodidad de las inevitables corrientes que le hieren sobre las cabezas descubiertas, no todas abundantes de cabellos.

La atraccion hácia abajo, produce corrientes contrarias á la natural espansion que debemos buscar de conservar á las ondas sonoras.

Por estos motivos, hemos dejado de lado la atraccion hácia abajo, y por las razones opuestas, proponemos la atraccion hácia arriba; agregando todavía que esta, obrando en el mismo modo que funciona la ventilacion natural, sus acciones se sumarán, y nos saldrá por consiguiente el cálculo hecho sobre la ventilacion natural para la provision de la mitad del aire que necesitamos.

Para la otra mitad, nos hemos propuesto introducirla mecánicamente con un sistema compensativo de pulsion y aspiracion. El aire puro se introducirá en la sala del modo siguiente: Bajo el primer órden de palcos á un nivel más bajo que el de la platea, proyectamos dos locales de 39 metros cuadrados de superficie cada uno, con metros 2.90 de alto, en los cuales colocaremos nuestros aparatos de calefaccion y otros de refrescamiento del aire. Ya hemos visto que los aparatos de calefaccion son estufas condensadoras de vapor; los aparatos de refrescamiento serán bombas en las que el aire estará obligado á pasar en contacto del agua fria, por medio del carbon coke ó trapos de lana, ú otros ingredientes que sirvan para filtrarlo y refrescarlo al mismo tiempo. Si aplicáramos medios potentes, como estufas que calienten el aire circunstante hasta los 40°, ó aparatos frigoríficos que bajen la temperatura del aire de 20 ó más grados, este local nos servirá como cámara de mezcla. En esta introduciremos 14 metros cúbi-

cos de aire por 1′ por medio de uno ó más ventiladores, que absorberán el aire externo con bocas abiertas directamente sobre la calle, en lugares donde no haya emanaciones pútridas, ú otras causas de corrupcion.

Los ventiladores, tendrán fuerza y velocidad relativa á la superficie de las bocas de toma y á la cantidad de aire que tendrán que absorber, pero fueren las que fueren, el aire será introducido de la cámara de mezcla á la sala, por medio de 20 aberturas ó ventanas abiertas en el zócalo, bajo el primer órden, que con otras aberturas, protegidas por mallas metálicas, en el pavimento de la sala, formarán una superficie total de 14 metros cuadrados; de modo que el aire no será introducido á la sala con una velocidad mayor de 1 metro por 1″.

Así, pues, aún cuando las bocas de introduccion estén cerca de los espectadores, no por esto les reportará fastidio la entrada del aire con velocidad tan reducida.

Para la extraccion del aire viciado de la sala, tendremos un solo punto de absorcion sobre la araña central, en el centro del cielo-raso, en donde serán colocados uno ó más ventiladores aspirantes; pero en tal punto, á más de la boca central del cielo-raso, concurrirán igualmente muchos tubos que recibirán el aire por bocas expresamente abiertas en los cielos rasos de los seis órdenes de palcos y galerías. De este modo, la evacuacion del aire se efectuará con una relacion justa y adecuada á la necesidad, y estando las bocas de extraccion cerca á los centros de infeccion, no sucederá que el aire emitido por un grupo de personas en un órden de localidades, venga á ser respirado por otras personas del órden superior.

A los dos ó más ventiladores que son necesarios para obtener dicha renovacion de aire en la sala, aplicaremos motores adecuados. No sabemos aún si estos serán á vapor, eléctricos, ó á gas, ó bien á presion hidráulica; pero siendo útil que estos obren simultáneamente en sus funciones de pulsion y aspiracion, es probable que les apliquemos una porcion de aquella fuerza que nos proveerán los motores para la luz eléctrica.

Con semejante instalacion, es evidente que la ventilacion se efectuará del modo más profícuo, es decir, siguiendo con direccion hácia lo alto, la superficie curva determinada por los parapetos de los varios órdenes en que está distribuido el público. En el centro de la sala, resultará naturalmente una columna de aire que tendrá

velocidad menor que la circunstante, aún siguiendo la misma direccion general; mas tal hecho, á la vez que constituye un ahorro en el trabajo de ventilacion, redunda en beneficio de la acústica, que encontrará en él condiciones muy favorables.

En cuanto á la ventilacion de la escena, no nos ocuparemos de un modo especial, por su directa y espaciosa comunicacion con la sala, y por las muchas ventanas allí practicadas; tan solo lo haremos para proveer las necesidades de la misma, con el telon bajo. Sea para evitar la falta de equilibrio en la atmósfera, sea por la necesaria evacuacion del aire corrompido por el polvo levantado en el espectáculo, ó gases producidos por fuegos ó iluminaciones artificiales, se hará necesaria una chimenea de atraccion en la parte del techo del palco escénico más próxima á la boca, en donde un ventilador aspirante, con preferencia á hélice, puesto en movimiento por un motor especial, funcionará contínuamente, coadyuvando á la ventilacion de la sala, sin jamás estorbar su accion. Es evidente que este ventilador sería tambien de gran ventaja, en el caso de incendio en la escena, despues de haberse bajado el telon metálico.

No nos ocuparemos del estudio sobre la ventilacion para los locales de menor importancia, puesto que este será reducido al caso práctico segun las relativas exigencias, y relativas comodidades de instalacion. Es cierto, sin embargo, que para estos, ejercitaremos la evacuacion del aire corrompido por todos los medios de que podamos disponer: Arganas hidráulicas ó á vapor y mitras giratorias á viento, serán colocadas en la parte superior de los tubos de evacuacion. Utilizaremos el humo de las cocinas, ó de las hornallas de las calderas, acciones impulsivas de vapor ó de agua, para dirigir el aire en sus conductos y activar su marcha. — En cuanto á la ventilacion de lavatorios, letrinas y mingitorios, nos atendremos escrupulosamente al vigente reglamento de las Obras de Salubridad, que provee al respecto de un modo bastante conveniente.

SERVICIOS DE AGUA

En el teatro, tendremos tres servicios principales de agua: 1° alimentacion de las calderas para las máquinas; 2° servicio de precaucion para caso de incendio; 3° servicio ordinario para artefactos higiénicos y consumo diario.

1° Para proveer de suficiente agua á las calderas que deben suministrar el vapor á los motores para la luz eléctrica, practicaremos en los subterráneos, en donde estarán las calderas, dos pozos semi-surgentes ; de estos se extraerá el agua necesaria, mediante bombas, á las que se aplicará una porcion de la fuerza producida por las máquinas á vapor.

Un pozo semi-surgente, ya practicado para servir á los trabajos de albañilería, ha dado buen resultado, habiéndose encontrado abundancia de agua á una profundidad de 38 metros bajo el nivel de la calle.

2° Para el servicio de precaucion contra el peligro de incendio, proveeremos el edificio de una cañería especial, que recorrerá todos los locales más expuestos al peligro, abriendo en ellos abundantes bocas de incendio.

El caño que nos proveerá el agua ocurrente para este servicio, perteneciente á la cañería pública de la ciudad, especial para incendios, pasa por la calle Libertad y tiene 45 centímetros de diámetro; á este se conexionarán en las dos esquinas anteriores del edificio, dos caños de 25 centímetros de diámetro, que recorrerán por un trecho de 60 metros, las calles laterales del teatro, y penetrando despues en el interior, darán lugar á dos ramificaciones simétricas. El desarrollo de estas ramificaciones, será tan ámplio y el número de bocas de incendio que se abrirán en ellas será tan grande, que excluirán de un modo absoluto cualquier temor de incendio, especialmente en el ambiente del palco escénico, para el cual destinamos 32 bocas internas y 4 externas, más una instalacion especial de una série de caños colocados en las armaduras del techo, para la produccion de la lluvia artificial.

Á más de esta cañería especial para el servicio de incendios, coadyuvará á tal servicio, la misma cañería que pasa por las calles que rodean el teatro, destinada para uso público. Esta cañería estará provista de 8 bocas de incendio distribuidas : 2 en la calle Libertad ; 2 en la calle Tucuman ; 2 en la calle Cerrito y 2 en la calle nueva. Dado el caso que, por cualquier accidente, la cañería para el servicio de incendio, no pudiese alimentarse directamente por el caño de la calle Libertad, haremos de modo que ella pueda ser puesta en comunicacion en el momento del peligro, con los depósitos del servicio ordinario, colocados en lo alto del edificio y conservados constantemente llenos.

En el peor de los casos, es decir, que la presion del agua en el

conducto público, no fuera suficiente para alimentar á nuestra cañería de seguridad en todo su desarrollo, proveeremos á una introduccion forzada mediante bombas que deberán ser manejadas en el momento del peligro, desde un lugar seguro.

El servicio ordinario de las bombas para la seguridad, será permanente y se le asignará un local adecuado é inmediato al palco escénico.

A cada boca de incendio, corresponderá una lanza con su relativa manga de tela que se tendrá siempre arrollada y á la vista.

3º La cañería para el servicio ordinario ó sea para el consumo potable, para las necesidades de la escena, y para el funcionamiento de lavatorios, letrinas y mingitorios, será alimentada por la cañería de la ciudad, la que pasa por la calle Libertad con un caño de 13 centímetros, por la calle Tucuman con uno de 10 centímetros, y por la calle Cerrito con uno de 8 centímetros. Tendremos á los costados del edificio, dos conexiones, mediante dos caños de 10 centímetros de diámetro, provistos de medidores. Estos caños subirán directamente el agua hasta los dos depósitos colocados debajo del techo, en la parte más elevada del edificio. Estos depósitos tendrán cada uno m^3 130 de volúmen, y serán puestos en comunicacion por medio de una série de caños horizontales. De tales depósitos se destacarán dos ramificaciones simétricas que recorrerán todo el edificio, distribuyendo convenientemente el agua en donde sea necesaria.

Para el servicio de los artefactos higiénicos, tendremos la siguiente instalacion : 95 lavatorios, 103 letrinas, 70 mingitorios, 26 canillas con piletas ó canillas solas, más un reducido servicio de baños y cocinas, con sus relativas instalaciones de agua caliente, interceptores de grasa, etc.

No nos extendemos en describir con prolijidad lo recorrido por los caños en los dos servicios ahora mencionados, la posicion de los artefactos, y las dimensiones que pensamos adoptar para las varias ramificaciones y para las cuales, sin embargo, nos atendremos al reglamento de las Obras de Salubridad ; pero para tener una idea general de la distribucion de los dos servicios, ordinario y de seguridad, bastará dar una ojeada á la última lámina de este album, en la cual dichos servicios están trazados de un modo demostrativo.

V. MEANO.



LAVALLE

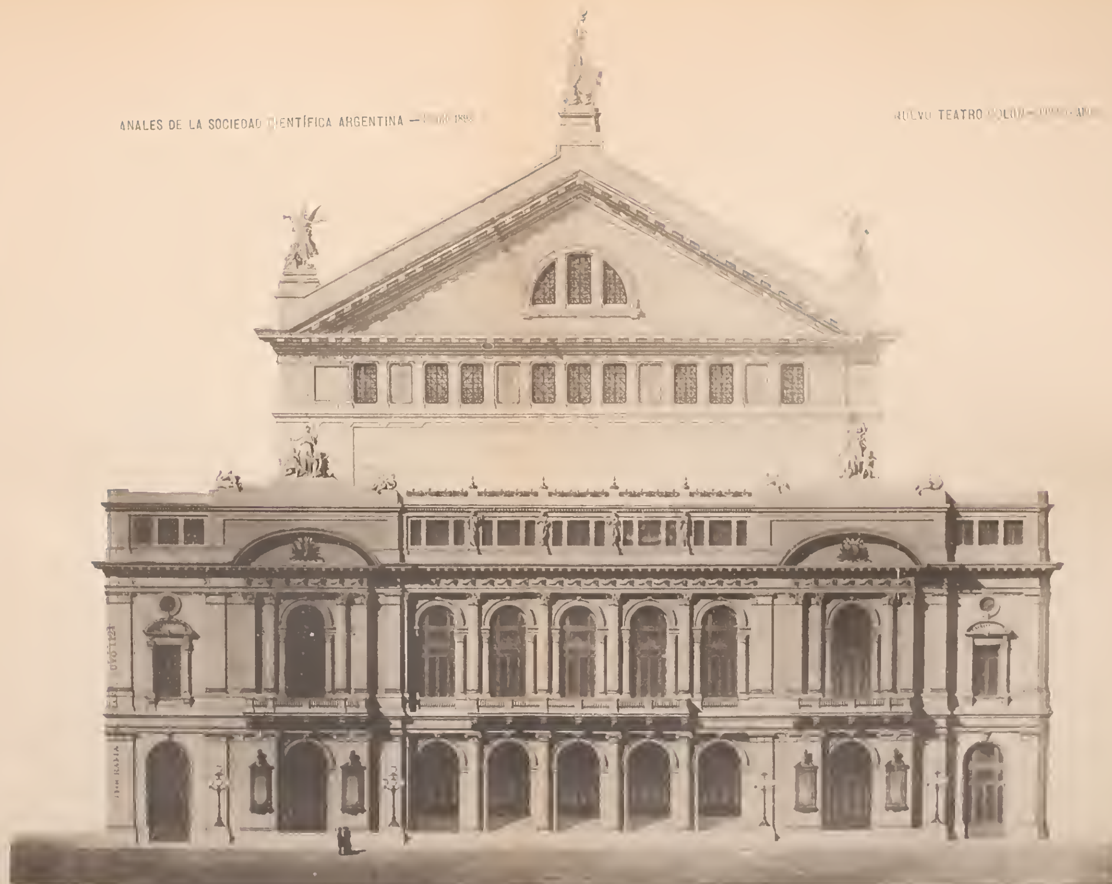


ANALES UEVO TEATRO COLON — BUENOS AIRES



A. F

V. MEANO, Arquitecto



FRENTE A LA PLAZA GENERAL LAVALLE

ANALES DE LA SOCIRO COLON — BUENOS AIRES



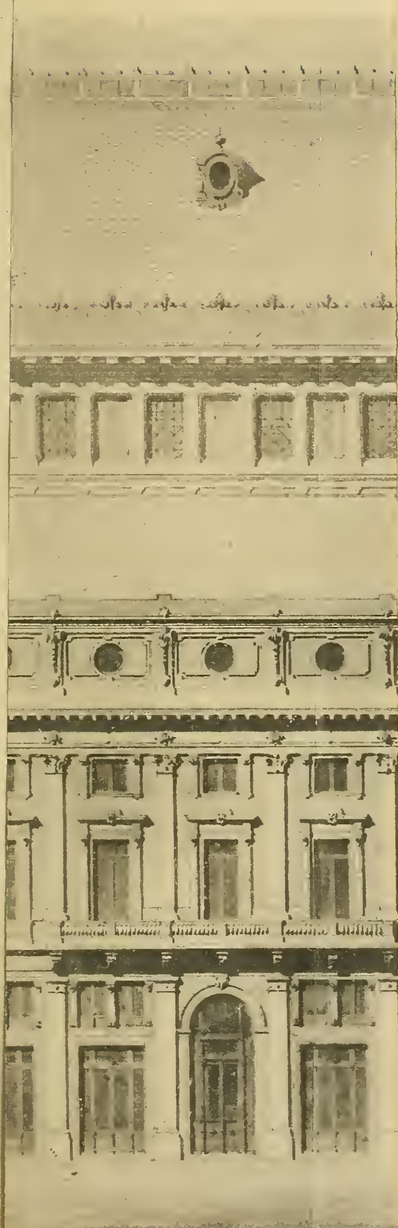
A. FERRARI, Conc. MEANO, Arquitecto.



A. FERRARI, Concesionario.

V. MEANO, Arquitecto.

FRENTE A LA CALLE CERRITO

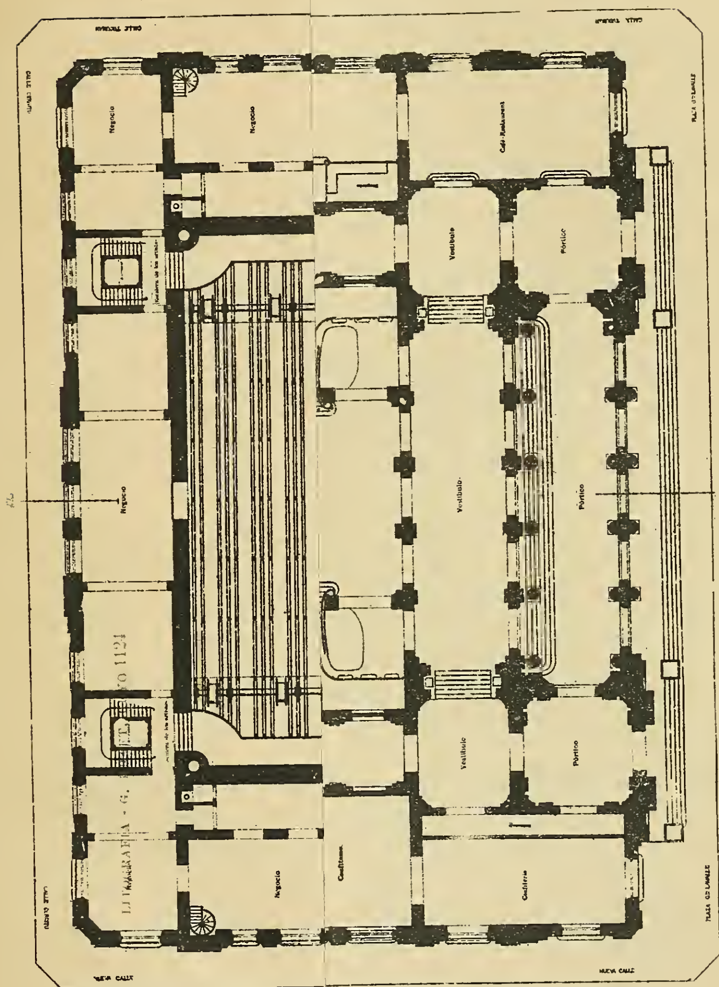




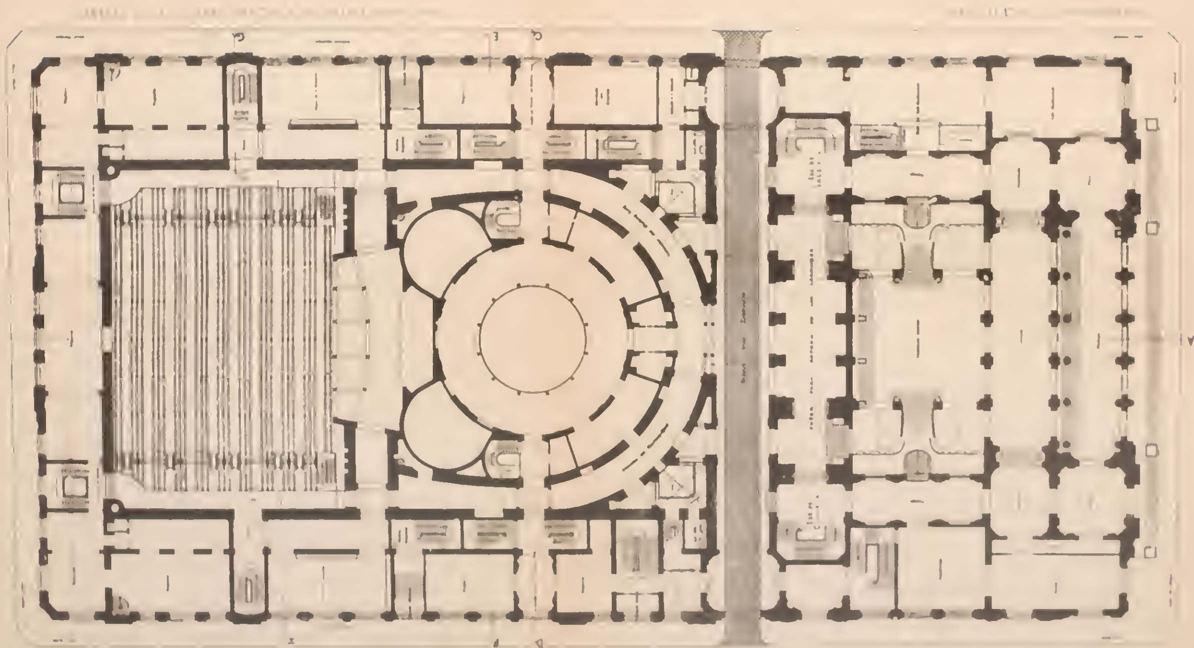
V. MEANO, Arquitecto

FRENTE Á LA CALLE TUCUMAN

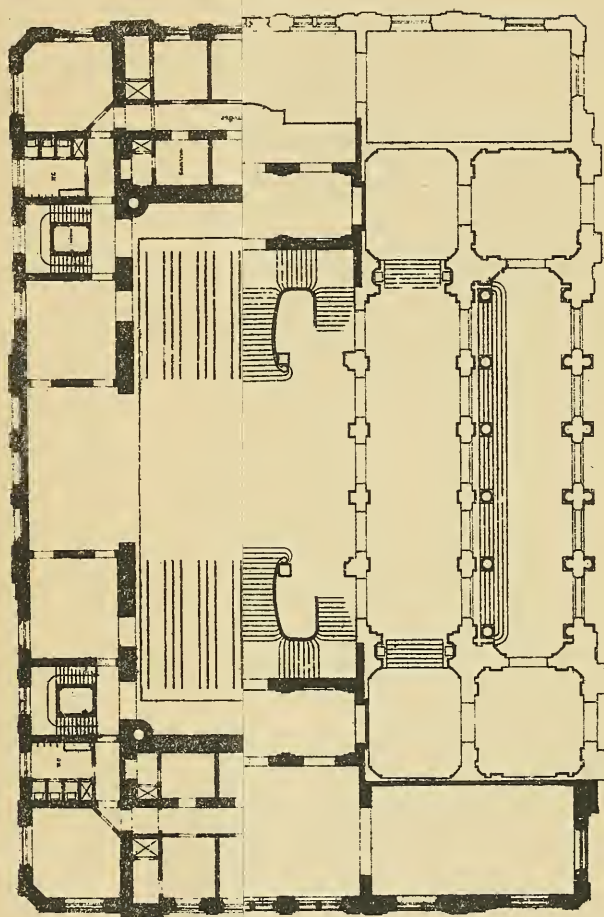
ANALES DE LA SOC NUEVO TEATRO COLON — BUENOS AIRES



A. FERRARI, Con V. MEANO, Arquitecto.



ATRO COLON— BUENOS AIRES



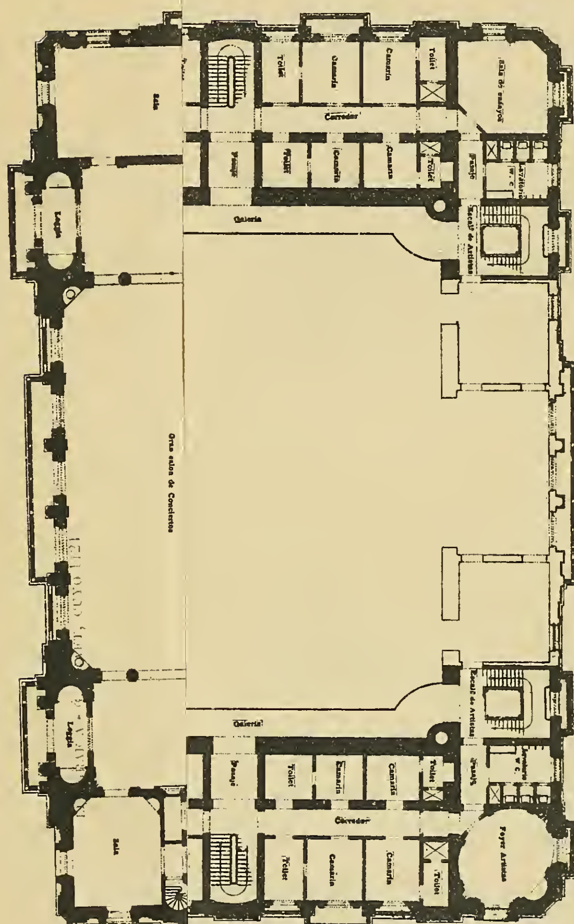
A. FERRARI, Concesionario.　　V. MEANO, Arquitecto.

LITOGRAFIA • G. KRAFT, CUYO [illegible]

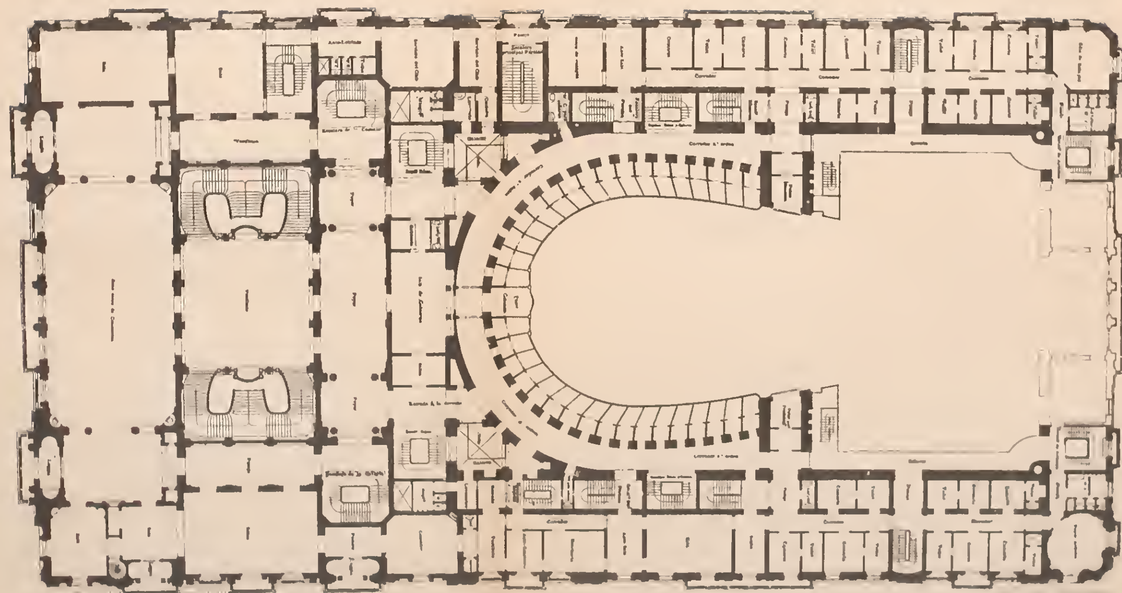
PLANTA AL NIVEL DE LA PLATEA Y 1er ORDEN

ESCALA DE 1:5[illegible]

ANALES D   NUEVO TEATRO COLON — BUENOS AIRES

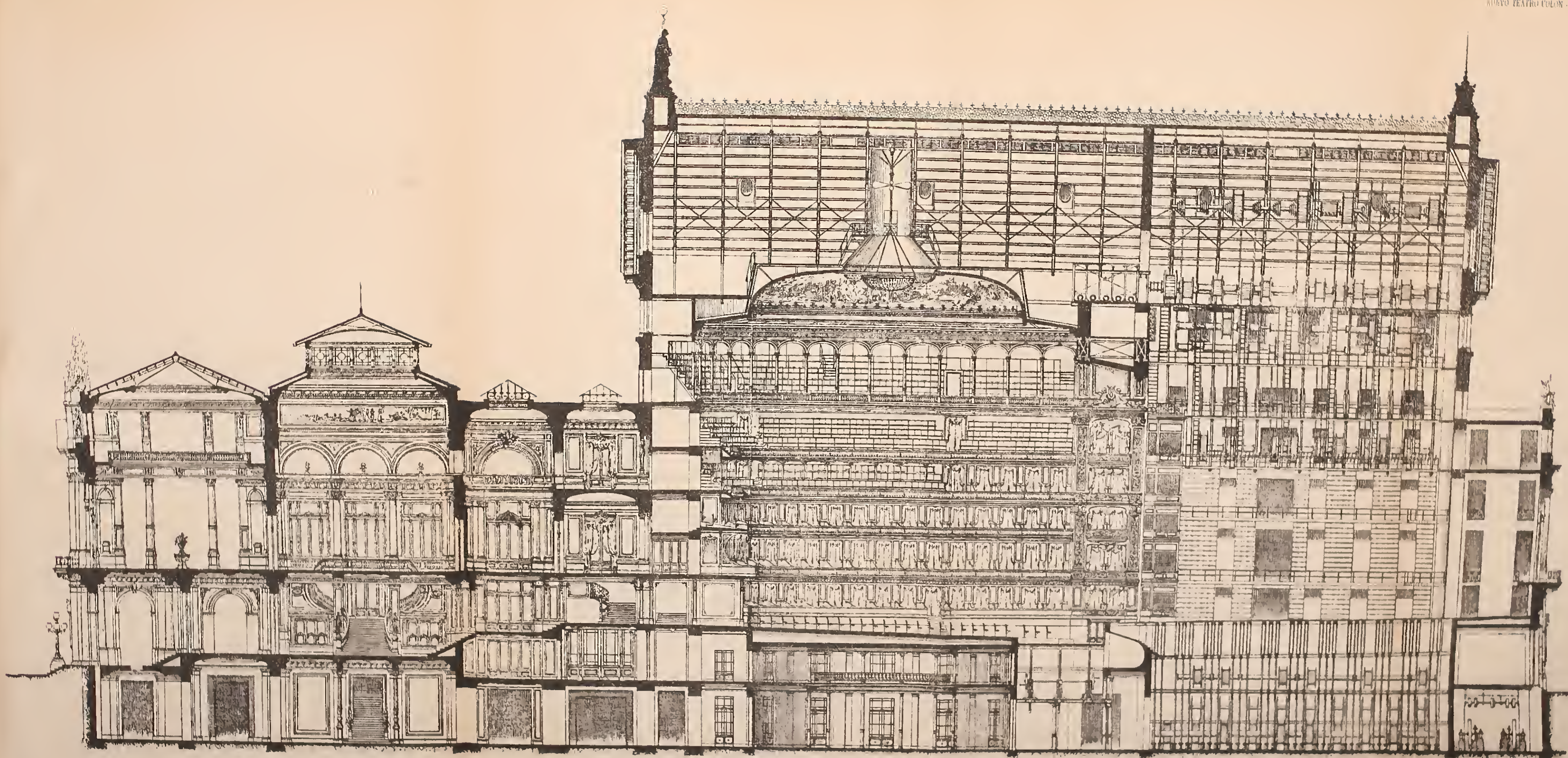


A. FER   V. MEANO, Arquitecto.



PLANTA

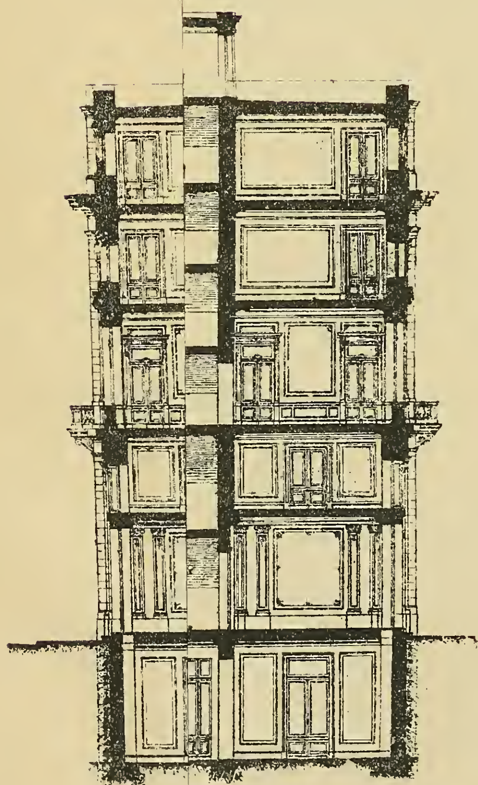

Mètres.



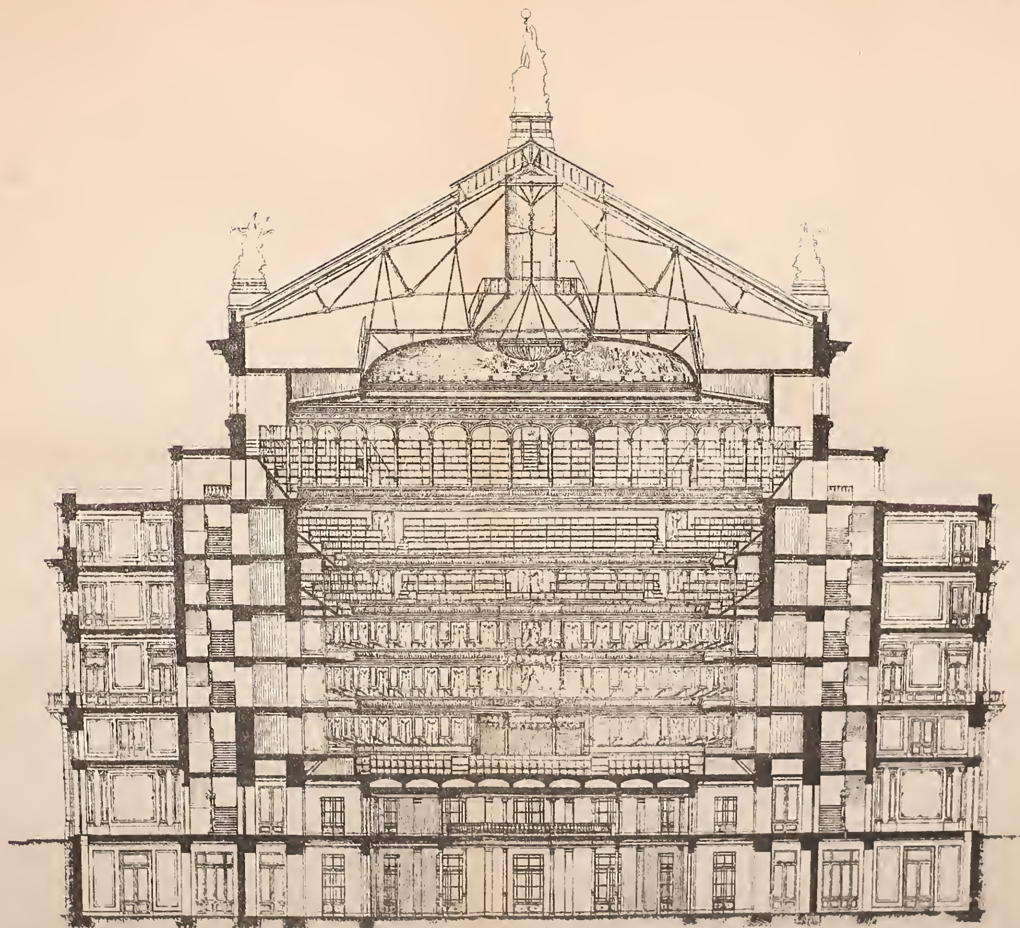
F. FERRARI, Concesionario

CORTE LONGITUDINAL A B.

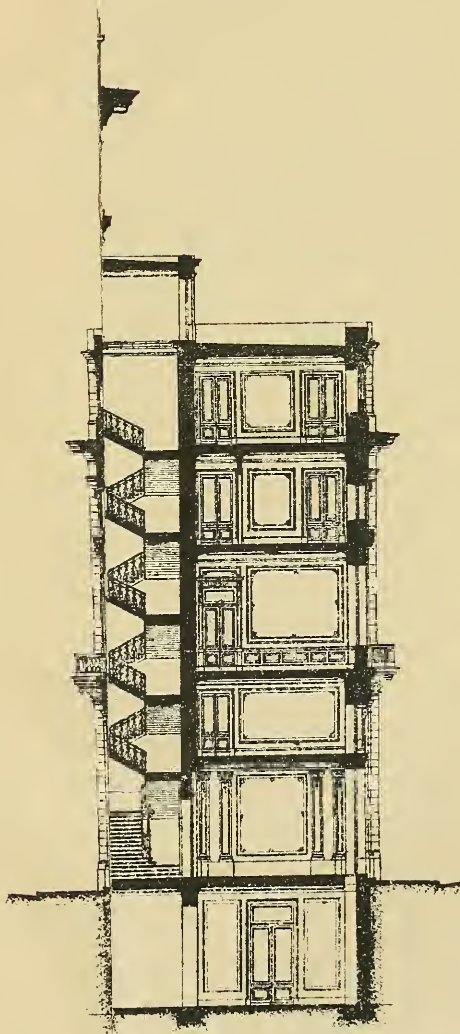
ESCALA — METROS



A. FERRARI, Con[d] V. MEANO, Arquitecto.

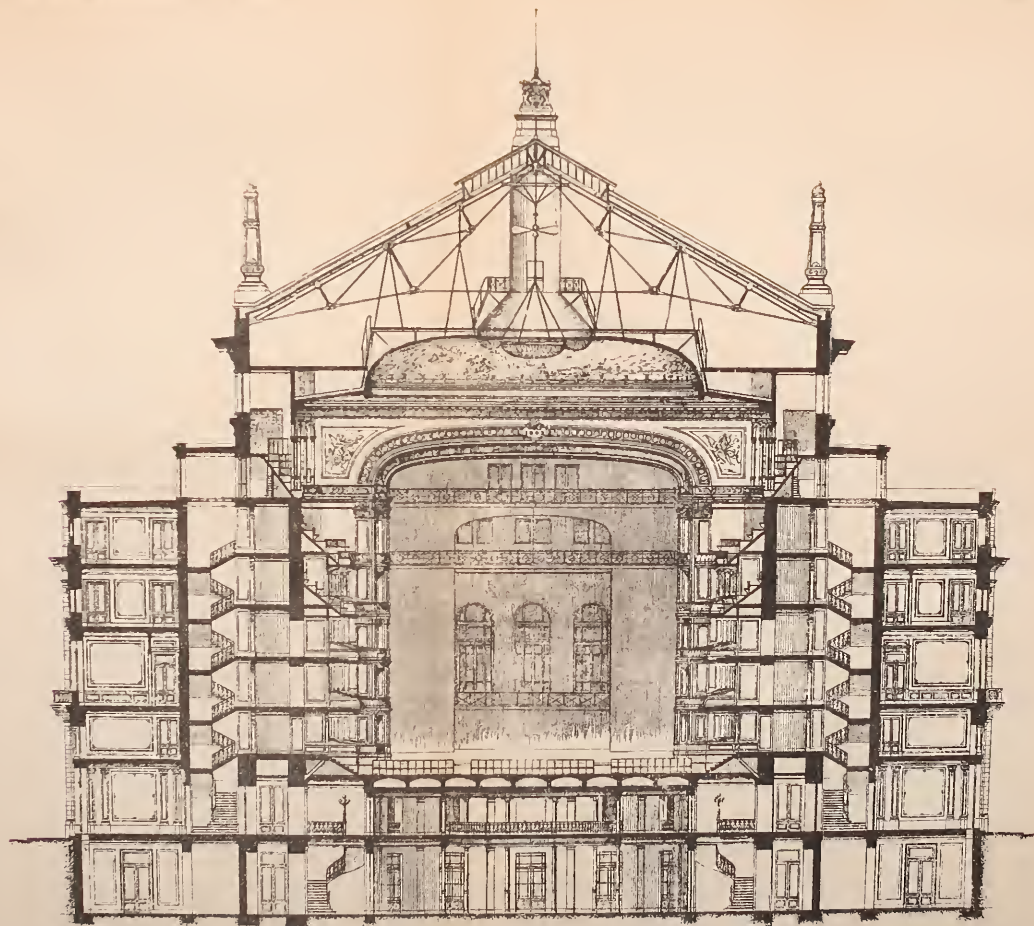


CORTE TRASVERSAL C D.



A. FERRA

V. MEANO, Arquitecto



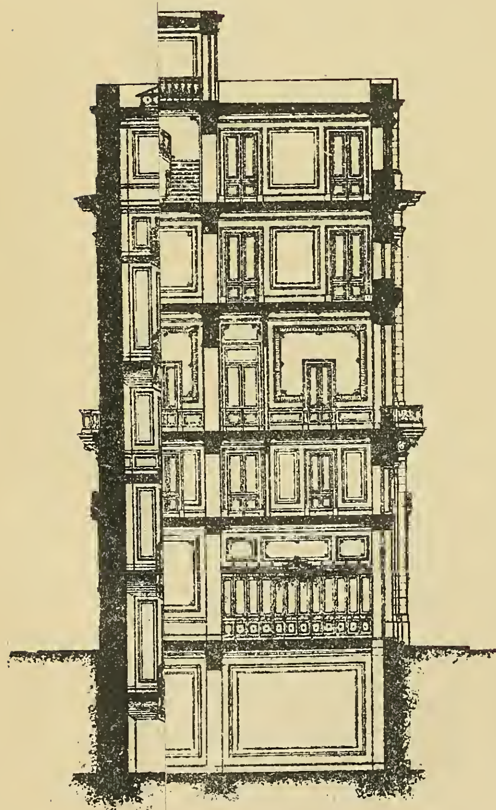
A. FERRARI, Concesionario

V. MEANO, Arquitecto

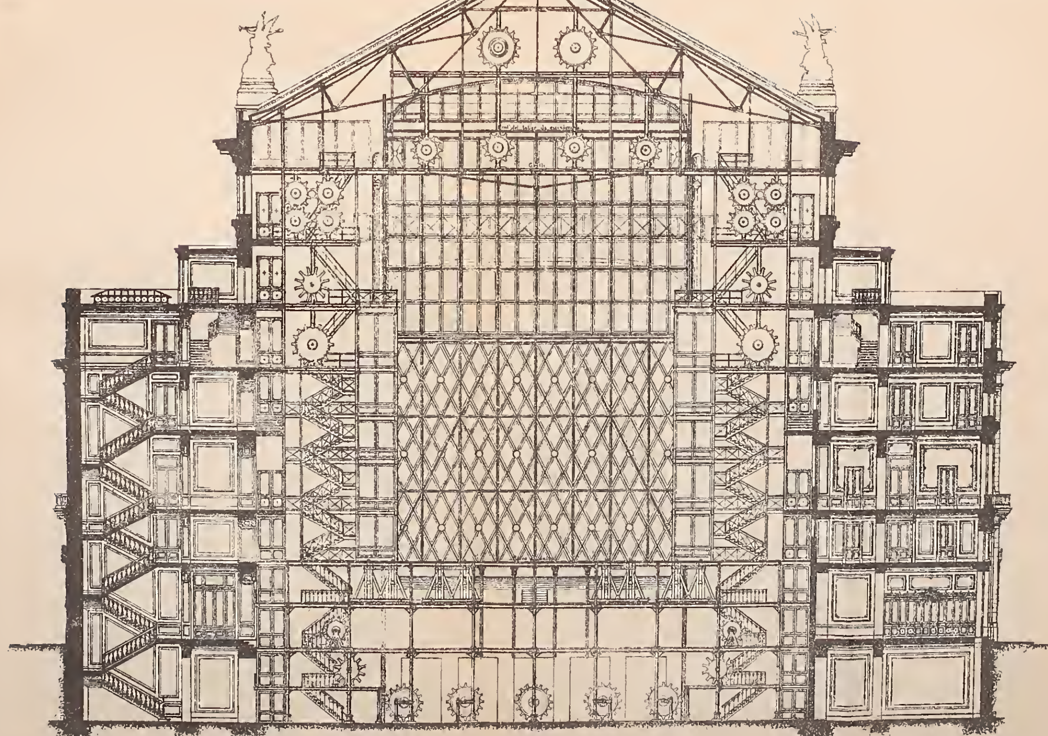
CORTE TRASVERSAL E. F

ESCALA — METROS

ANAUEVO TEATRO COLON — BUENOS AIRES



A. [illegible] V. MEANO, Arquitecto.



A. FERRARI, Concesionario. V. MEANO, Arquitecto.

CORTE TRASVERSAL G. H.

ESCALA — 10 — 15 — 20 — 25 — 30 METROS


FOTOTIPIA • G. KRAFT, CUYO 1124

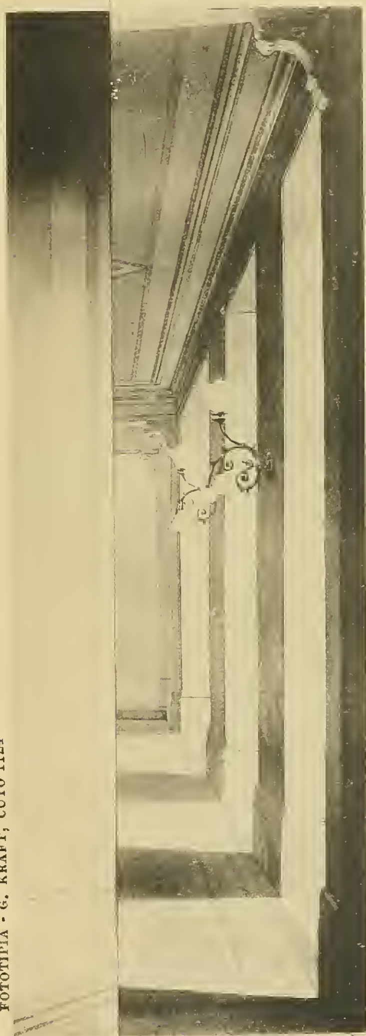
A. FERRARI, (V. MEANO, Arquitecto.

FOTOTIPIA • G. KRAFT, CUYO 1124

A. FERRARI,

VESTIBULO INTERIOR (BAJO)

ANALES DE ATRO COLON — BUENOS AIRES



A. FERR V. MEANO, Arquitecto.



FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUYO 1121

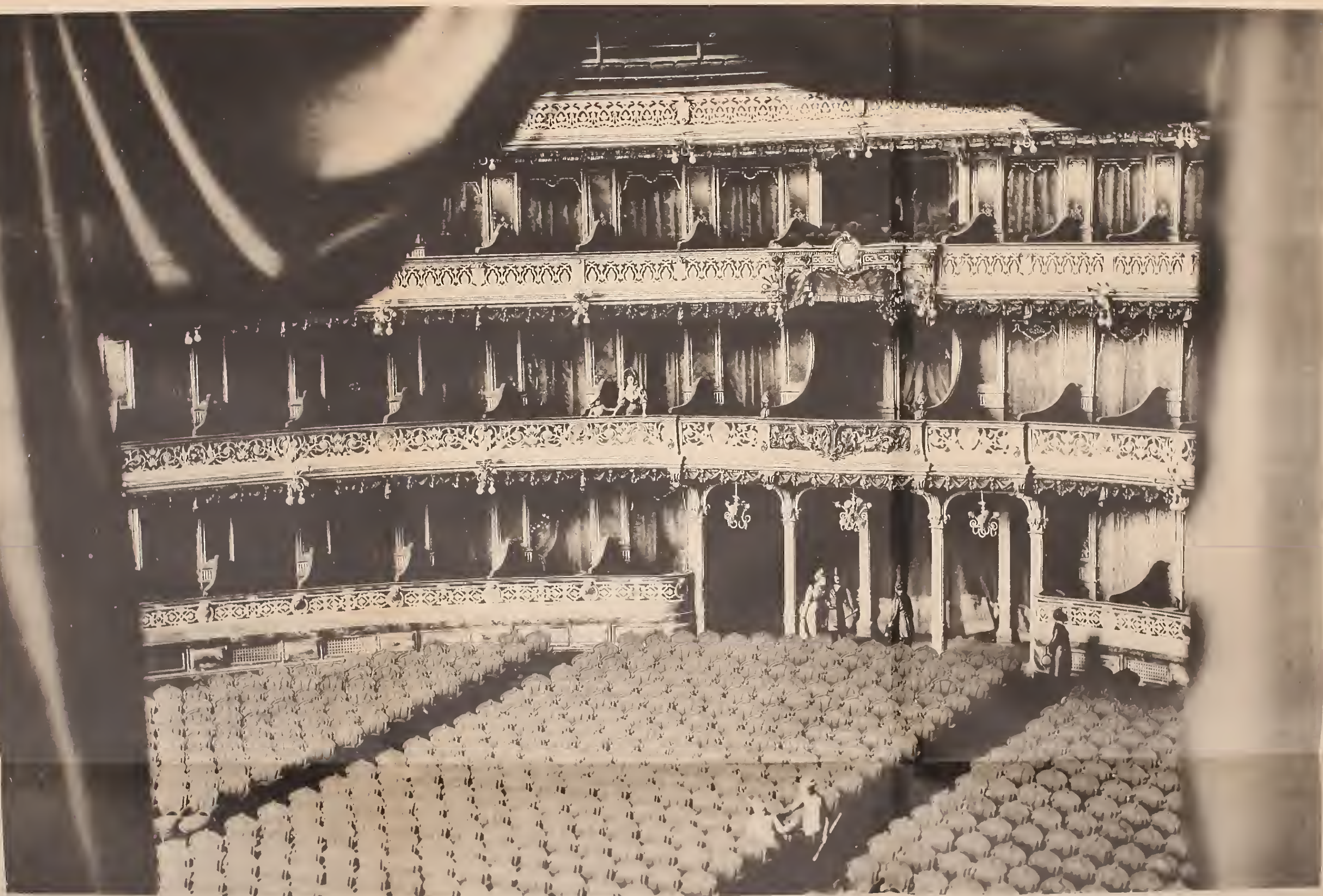
A. FERRARI, Concesionario

V. MEANO, Arquitecto.

FOYER DE LA PLATEA

NUEVO TEATRO COLON — BUENOS AIRES





A. FERRARI

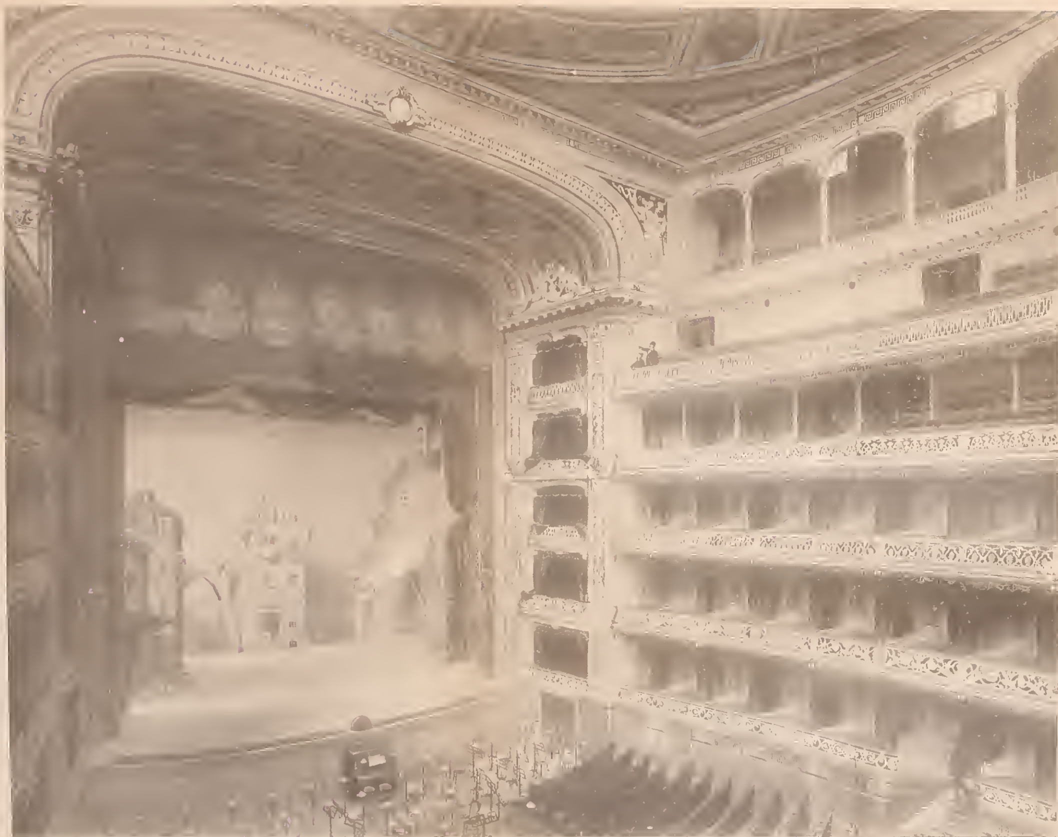
J. MEANO

VISTA EN LA SALA



FOTOTIPIA—G. KRAFT, CUYO 1124.

A. FERRARI, V. MEANO, Arquitecto



FOTOTIPIA—G. KRAFT, CUYO 1124.

A. FERRARI, Concesionario

V. MEANO, Arquitecto

VISTA DE LA BOCA ESCENA



FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUYO 1124

A. FERR MEANO, Arquitecto.



FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUYO 1124

A. FERRARI, Concesionario. MEANO, Arquitecto.

VESTIBULO INTERIOR (ALTO)



FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUYO 1124

A. FERR V. MEANO, Arquitecto.

FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUYO 1124



A. FERRARI, Concesionario.

V. MEANO, Arquitecto.

SALON DE CONCIERTO



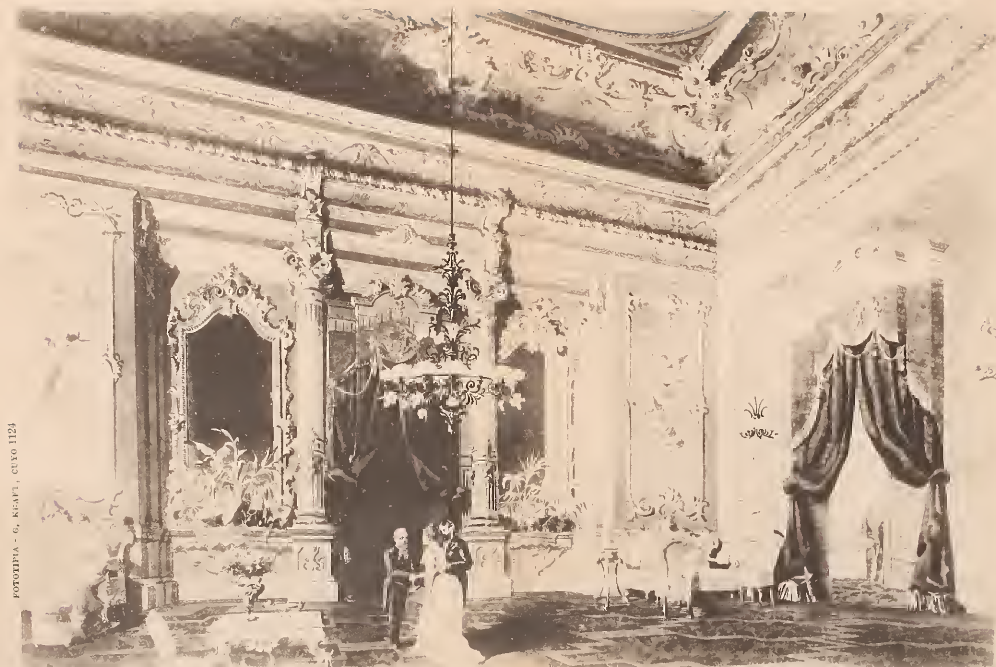
A. FERRARI, Concesionario. V. MEANO, Arquitecto.

FOYER PRINCIPAL



FOYER PRINCIPAL

FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUYO 1124



FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUYO 1124

A. FERRARI, Concesionario.

V MEANO, Arquitecto

SALON ANEXO AL PALCO DE GOBIERNO



FOTOTIPIA - G. KRAFT, CUY. 24

A. FERRARI, Concesionario.

V. MEANO, Arquitecto.

SALON BAJO LA PLATEA (SKATING-RING)

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.........	Montevideo.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.
Brackebusch, Luis..........	Cordoba.
árlos de.....	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao.............	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel...........	Palermo (It.).
Reid, Walter F..............	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..........	Parma (Ital.).
Denza, F...............	Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano.......	Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Albertoli, Giocondo.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago.
Brian, Santos
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Crotto, Silvano.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

Echagüe, Cárlos.
Eguzquiza, Rafael
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Tomas B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Velez, Alej.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Hary, Pablo
Herrera Vegas, Rafael.
Hidalgo, Martin
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Emiliano.
Jauregui, Nicolás.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvnaldo.
Llosa, Alejaldro.
Lucero, Apoinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mignagüy, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molteni, José F.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.

Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Peyret, Alejo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferíno.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Samper, Sebastian
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabayrouse, Eugen.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo
Soldani, Juan A.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Treglia, Horacio.
Tresseras José A.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valle, Pastor del.
Varangot, Avelino.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernet Cilley, Luis.
Victorica y Soneira, J.
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor JOSÉ PELIZZA.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA.
Dor ATANASIO QUIROGA.
Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

FEBRERO DE 1893. — ENTREGA II. — TOMO XXXV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte........ $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte........ » 12.00

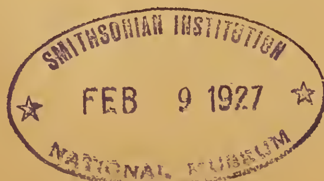
La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1893



INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

LOS

YACIMIENTOS AURÍFEROS

DE LA PUNA DE JUJUY

APUNTES GEOLÓGICOS

La provincia de Jujuy, la más setentrional de las catorce que componen la República Argentina, es una provincia eminentemente montañosa. Desde sus confines orientales hasta los occidentales, los montes se suceden con elevacion siempre creciente y dispuestos en cadenas paralelas dirijidas de sud á norte, disposición característica de la cordillera de los Andes, á cuyo sistema pertenecen. Por estas cadenas, ó como se llaman en la localidad, cordones montuosos, la region está dividida en una série de valles longitudinales de anchura variable, de los cuales el más importante es el llamado «Quebrada de Humahuaca», el más estrecho de todos pero que es recorrido por el mayor rio de la provincia, el Rio Grande de Jujuy.

La Quebrada de Humahuaca, en cuyo nacimiento se encuentra la ciudad de Jujuy, forma el límite entre dos regiones muy distintas: al oriente de ella se encuentra la parte más baja de la provincia, regada por rios numerosos y cubierta por una vegetacion tropical, al occidente, en cambio, encuéntrase la region de las grandes altiplanicies de altura variable entre 3500 y 4000 metros sobre el nivel del mar, fuera de los límites de la vegetacion árborea, árida

y seca que se llama la *Púna de Jujuy*.—Esta no es sinó una parte de un conjunto más vasto, que se estiende á otras provincias argentinas, en la parte limítrofe con Chile y especialmente á gran parte de Bolivia, y que, bajo el nombre comun de Puna, comprende todas las altiplanicies del macizo central de los Andes.

La porcion de la Puna comprendida en la provincia de Jujuy está limitada al este por el cordon occidental de la Quebrada de Humahuaca, recorrida de norte á sud por el Rio Grande de Jujuy tributario del Bermejo; al oeste por el valle de otro Rio Grande, el llamado de San Juan de Mayo ó de Estarca, que corriendo hácia el norte vá á desembocar en el Pilcomayo.—Entre los dos valles nombrados, las altiplanicies forman varias cuencas cerradas, en las cuales durante la estacion lluviosa las aguas se reunen en vastas lagunas saladas sin afluentes, que evaporándose durante el resto del año dan orígen á pantanos salados y á estensas salinas.

Las altiplanicies no son otra cosa que dos grandes valles longitudinales, cubiertos parcialmente por detritus, de manera que aparecen como llanuras arenosas horizontales de 25 á 30 y aún mas kilómetros de ancho por una longitud mucho mayor comprendidas entre tres cadenas paralelas de montes. La más oriental de las dos llanuras tiene, en su centro, la Laguna de los Pozuelos, y es separada por la sierra de Cochinoca de la otra que termina al sud en la Laguna de Huayatayok y en la Salina Grande de la Puna.

I

RASGOS GEOLÓGICOS GENERALES

La constitucion geológica de la Puna de Jujuy es aún muy imperfectamente conocida; las dificultades que se ofrecían, y que se ofrecen todavía para llegar y recorrer arquella apartada region, no han permitido á los muy pocos que la visitaron sinó hacer estudios muy superficiales. El primero que se ocupó con alguna estension y en un modo especial ha sido el Doctor L. Brackebusch,

profesor en la Universidad de Córdoba, cuyos trabajos bastantes recientes, son hasta ahora la fuente de los datos más verídicos respecto á toda la provincia de Jujuy. El conocimiento más exacto, tanto geográfico como geológico del país, lo tenemos respecto á la faja de terreno que se extiende á lo largo de los caminos que unen la ciudad de Jujuy con las diversas localidades de la Puna, entre los cuales se destaca el gran camino á Bolivia, carretero durante la estacion seca, que pasando por los orígenes de la Quebrada de Humahuaca, entra el Abra de las Tres Cruces en la altiplanicie y sigue en esta, hasta la frontera boliviana: en él toman orígen otros caminos que conducen á las Capitales de los cuatro Departamentos de la Puna: Cochinoca, la Rinconada, Santa Catalina y Yavi.

Algunas sendas conducen fuera de la Quebrada de Humahuaca, sobre la altiplanicie, siguiendo valles laterales secundarios. Entre ellas se encuentra la que une las Quebradas de Purmamarca y el Abra de Lipan, la que, formando parte del itinerario seguido por el autor, es como el camino á Bolivia, muy frecuentado. (Véase el plano de la plancha B).

En la Puna, las observaciones geológicas, están facilitadas por la falta casi absoluta de vegetacion y por la abundancia de cortes naturales existentes á lo largo de los valles secundarios, que interesan normalmente á las formaciones en su direccion general.

Las formaciones sedimentarias que constituyen la region cuyos límites hemos determinado, se clasifican en dos grupos distintos: las formaciones más antíguas que con los pliegues de sus estratos han dado orígen á los relieves montuosos y que junto con grandes masas eruptivas forman el esqueleto de la region, y las formaciones posteriores al plegado y cuyos estratos no han recibido aún movimientos notables que se superponen á los precedentes.

El establecer con certeza la sucesion de los estratos del primer grupo que se han plegado del modo más irregular y grandioso, sería sumamente difícil si no existiesen los fósiles que han recogido algunos observadores, sinó precisamente en la misma Puna de Jujuy, en regiones adyacentes en las cuales continúan las mismas formaciones. A dichas observaciones debo referirme al denominarlas.

La formacion más desarrollada en la Puna de Jujuy y á la cual se atribuye una antigüedad mayor, es un poderoso complexo de esquistos y grauwackes, que casi por sí solo constituyen la mayor parte de los montes que se encuentran en la altiplanicie y que empezando desde el oeste son:

a) La Sierra de Cabalonga y ramificaciones que se extienden por la Rinconada y Santa Catalina y separa las altiplanicies de los valles del Rio de San Juan de Mayo ;

b) La sierra de Cochinoca, que separa la llanura de la Laguna de los Pozuelos de la Laguna de Huayatayoh ;

c) La sierra sin nombre especial, que separa la altiplanicie de la Quebrada de Humahuaca;

A más de estas ; algunas cadenas aisladas de poca importancia.

Los esquistos de este complexo son ora grises, ora oscuros y plomizos (pizarra); las grauwackes, presentan tambien muchísimas variedades desde la típica de color gris oscuro, compacta, durísima y próximas á las cuarzitas, hasta las parecidas á la arenisca, amarillenta ó verdosa. En todos los elementos de la formacion, pero especialmente en la variedad de grauwacke últimamente nombrada, abundan los cristales de piritas cuyas dimensiones varían desde casi microscópicas á las de cubos de muchos centímetros de largo. El óxido de hierro debe abundar muchísimo tambien, puesto que las zonas del complexo están uniformemente revestidas de una costra más ó menos intensamente colorada, de color muy diferente al de la fractura reciente.

En esta formacion, cuya potencia es de varios millares de metros y que por contener filones auríferos tiene una gran importancia, no se han encontrado aún fósiles, por cuya razon su edad quedaría indeterminada. Sin embargo, el señor Brackebusch ha creído poder identificar estos estratos con otros de igual naturaleza litológica, que están asociados con cuarzitas fosilíferas y que aparecen en la Quebrada de Humahuaca en la vertiente oriental de la última sierra nombrada y precisamente al pié de esta, donde he tenido ocasion de observarlos entre Negra muerta y Humahuaca, cerca de Tilcara. Las cuarzitas son de color variado, ora blancas, ora verdosas, pero más frecuentemente rosadas ó grises. En ellas, el Doctor Brackebusch y varios otros antés que él, encontraron fósiles en gran número que le han permitido clasificarlas como *silúricas*. Por analogía petrográfica, sería tambien *silúrico* el complexo de esquistos y grauwackes más occidental que no tiene estratos de cuarzitas. Esto es tanto más probable cuanto que el sistema silúrico desempeña un papel principal en la constitucion de la cadena andina, y se ha encontrado con grandes analogías de constitucion litológica á lo largo de toda la cordillera desde el Perú hasta el sud de las provincias de San Juan y Mendoza.

Limitadas en la parte más oriental de la region considerada, otras formaciones entran en la constitucion de la parte montañosa.

Es especialmente notable un conglomerado de areniscas rojas y amarillas de color muy vivo, que acompañan á los estratos silúricos. Se observan en la Quebrada de Humahuaca, más arriba de Volcan y en la de Purmamarca: siguen inmediatamente á los esquistos cordenaseos en la vertiente Oeste del Abra de Lipan y las he observado, en fin, en un pequeño conjunto de rocas, que emerje aislado de las arenas de la Llanura, en el camino que desde Abralaite conduce á *Cochinoca*.

En estas areniscas, que se asemejan mucho á las *variegate* del trias de la Europa central y setentrional, no se encuentran trazas orgánicas.

A continuacion de estas areniscas, se encuentra un conglomerado de esquistos de varios colores, calcáreos y arcillosos, de calcáreos dolomíticos, ora compactos ora esquistosos, y de otras areniscas, muy característico y fácilmente reconocible por la diferencia de color de sus varios estratos, que en esa region, desprovista de vegetacion, le hacen distinguir desde lejos. Esta formacion está acompañada por *lentes genífere*. He podido observarlas muy bien en dos localidades : en el valle de Purmamarca sobre el camino del Abra de Lipan y en la vertiente oriental del Abra de las Tres Cruces, donde la diferencia de los colores produce una continuacion singular de zonas verdes, rojas, amarillas y blancas.

El Dr. Brackebusch reune las areniscas, los esquistos calcáreos etc, en un solo conjunto, al que atribuye el nombre de sub-cretáceo (cretáceo inferior) fundándose sobre la clasificacion de los fósiles que en ellas ha recojido.

Este grupo, cuyos carácteres son tan claros, tiene un desarrollo grandísimo en los Andes y puede seguirse desde Tucuman hasta los confines de la Argentina á travez de Salta y Jujuy.

Mas al Sud, en la provincia de San Juan, he observado, sobre las formaciones silúricas, una série de bancos de areniscas rojas y conglomerados, que sin embargo no siempre están en contacto con los esquistos y los grauwacke pues algunas veces están separados por una potente formacion de areniscas grises y esquistos mezclados con estratos de carbon, evidentemente más antigua que el cretáceo, á lo menos si juzgamos por los restos vegetales que allí he encontrado, que parecen pertenecer al carbonífero. Queda por

verificar si existe en la provincia de Jujuy otra formacion comprendida entre el siluriano y las areniscas.

Esta série de estratos muy replegada tiene una direccion constantemente norte-sud y paralela á la de los relieves montuosos. No puede decirse otro tanto de la pendiente que es variabilísima. En la Quebrada de Humahuaca hasta el pueblo homónimo; las cuarzitas, las areniscas y los esquistos sobrepuestos tienen su pendiente hácia el oeste con inclinaciones variables desde 30° hasta 90°, asímismo al oeste, tienen su pendiente los estratos de la Quebrada de Purmamarca y las areniscas rojas del Abra de Lipan; en cambio en el Abra de las Tres Cruces los estratos están fuertemente inclinados hácia el este. En la parte oriental de la Puna la pendiente varía mucho aún en trechos muy cortos á causa de los pliegues sumamente frecuentes y es difícil seguir los accidentes del terreno por la uniformidad de las rocas que componen la formacion, que no permite distinguir los diferentes estratos.

Las formaciones posteriores á la época de los pliegues están representadas por una série de estratos horizontales ó poco inclinados, que rellenan las depresiones comprendidas entre las cadenas de montes ya enumeradas.

En las grandes llanuras de la Puna estas formaciones, cubiertas con arenas móviles ó aluviones recientes, apenas se notan; pero se encuentran con toda su potencia en las profundas depresiones de los dos rios Grande de Jujuy y de San Juan de Mayo.

Las más antiguas aparecen precisamente en este último, cuyo inmenso valle, comprendido entre la Sierra de Cabalonga y el Cerro de las Granadas, ha sido llenado por una gran masa de estratos, en la cual el rio ha escavado su profundo lecho. La base de la série está formada por un conglomerado rojo que no he podido observar sinó en una sola localidad, más abajo de Tagarete; á estas siguen las arenas rojas arcillosas, á veces alternadas con pequeños estratos de arcilla roja, pura, á cuyo conjunto se le dá el nombre de *manta colorada*. Sobre esta se observa una arenisca blanca, tierna, bien estratificada y conteniendo algun microconglomerados y que en la localidad le dan el nombre de *Argamasa*.

A formar esta arenisca, constituida por granos pequeños, blancos y algunas veces transparentes, mezclados con abundantes pajuelas negras de mica, es muy probable que hayan contribuido en gran parte las rocas traquíticas, sus tufos muy desarrollados en el valle y mucho más á propósito que las grauwackes y los esquistos para

dar con su descomposicion elementos con los caractéres descritos.

Estos estratos nunca tienen una inclinacion fuerte; en el alto valle del Rio Grande de San Juan, cerca de la Puerta de Ajedrez, tienen una pendiente de 10° hácia el este, es decir desde el Cerro de las Granadas hácia el Rio, casi paralelamente á la superficie del vasto plano inclinado que desde el pié de dicho cerro desciende hácia el rio.

El mismo Rio Grande, que en este punto tiene un valle bastante ancho, más al norte encajona profundamente su lecho y cerca del punto por donde entra en Bolivia en la localidad llamada Tagarete corre por un verdadero Cañon, cuya pared izquierda casi vertical, de una altura de 700 á 800 metros, pone de manifiesto la potencia de la formacion, que consta de una série de estratos horizontales constituidos en parte por materiales, ora incoherentes, con taludes inclinados, ora sólidos y cortados á pico; alternativas que dan al enorme murallon un aspecto singularmente grandioso.

Por el aspecto de la region parece evidente que los estratos en cuestion han sido precipitados en el seno de grandes depósitos de agua, encerrados por las cadenas vecinas y probablemente semejantes á los actuales lagos de la altiplanicie andina: pero la falta absoluta de elementos paleontológicos no permite resolver definitivamente la cuestion. Las altiplanicies de la Puna no serían en consecuencia otra cosa que depresiones análogas á las del valle del Rio Grande de San Juan, llenadas por formaciones semejantes, que probablemente por un gran cambio en las condiciones del clima, en la actualidad sumamente seco, no lo han podido ser de modo á dar orígen á un curso de agua, en la cuenca que formaban, y no han podido, como aquella, transformarse en valles profundos. Sin embargo, prueba suficiente de que dichas formaciones aparecen en las altiplanicies es la presencia en el alto valle del Rio de Santa Catalina, afluente de la laguna de los Pozuelos, de una arenisca del todo parecida á la *argamasa*, y de la cual personalmente he observado un afloramiento.

A pesar de la falta de fósiles, que impide una determinacion precisa, es indudable que la edad de los estratos considerados es á lo más la terciaria, época en la cual se ha producido el levantamiento de la cordillera, lo que es posible afirmar basados en repetidas observaciones.

La edad cuaternaria, en la Puna está representada por estensas masas de diversos conglomerados. En el valle del Rio Grande de

San Juan y en otras localidades de las altiplanicies, los conglomerados auríferos son cuaternarios, salvo una sola excepcion, la mina Eureka, cuya edad es dudosa. De estos nos ocuparemos particularmente en seguida. Por ahora hablaremos especialmente del cuaternario de la Quebrada de Humahuaca y valles laterales, que tiene una gran importancia.

Consta de un conglomerado de grandes elementos que son casi esclusivamente pedazos de cuarzita silúrica, blancos, grises y verdosos cementados por arcilla grís ó roja.

El predominio de las cuarzitas es indudablemente debido á su gran dureza y tenacidad en comparacion de las demás especies litológicas que constituyen el suelo del valle, como los esquistos de varios colores, las areniscas, etc. que han contribuido principalmente á formar el cemento. El conglomerado cuaternario empieza á aparecer hácia los 3500 metros de altura, como puede observarse en Negra Muerta sobre Humahuaca, y en la Puerta de Lipan, sobre Purmamarca, y continúan á lo largo de los valles, formando en sus flancos dos terrazas á pared casi vertical de una altura á veces de varios centenares de metros sobre el fondo de las Quebradas y que cubren en estensiones considerables las formaciones primitivas.

En la union del valle con la llanura, forma, no solo la cadena de colinas á la izquierda del Rio Grande junto á Jujuy sinó tambien el bellísimo plano diluvial sobre el cual está edificada la ciudad y que se llama la *Tablada*. El aspecto más original ofrece estos conglomerados en la Quebrada con sus paredes verticales altísimas coronadas por innumerables conos agudos, muchos de los cuales llevan en su vértice un *guijarro*, producidos por el trabajo de las aguas.

Es evidente que la masa de estos conglomerados llenaba en otras épocas todo el alto valle del Rio Grande de Jujuy y de sus afluentes y que luego ha sido cortada profundamente por el rio en la actual garganta de Humahuaca y terraplenado en la boca de esta. Prueban que ha habido un notable cambio en el régimen de las aguas desde la época del diluvio hasta el presente, pues en todo el valle no hay ejemplos de casos de deyeccion de alguna importancia, que atestiguen erosiones de actividad, y esto apesar de los conglomerados que las harían fáciles.

Esto se debe principalmente á la escasez de lluvia que caracteriza el clima actual, especialmente en la region montuosa más elevada. Lo imponente de los depósitos diluviales prueba, por lo con-

trario, que ha habido un período precedente de actividad de erosion máxima y por consiguiente, condiciones de clima muy divérsas de las actuales.

Entre las formaciones recientes, además de los aluviones de los torrentes, podemos citar los médanos que abundan en las altiplanicies y en las salinas. Hay que notar, además, que en toda la region abundan extraordinariamente las eflorescencias salinas, tanto de ClNa como de diversos sulfatos: los lechos de todos los torrentes en la estacion seca están cubiertos por una costra blanca, que han dejado las aguas al evaporarse.

Las rocas eruptivas desempeñan un papel de importancia en la constitucion de las cadenas montuosas de la Puna, bajo forma de imponentes coladas á lo largo de sus taludes y de conos más ó menos elevados, ora adosados á los montes, ora aislados en medio de las altiplanicies, como los de Sayate entre Abralaite y Cochinoca, el llamado Pan de Azúcar y algunos otros entre Cochinoca y Rinconada.

Todas las rocas, que he podido observar en mi excursion, pertenecen al tipo de las rocas eruptivas recientes y de estructura traquítica; esceptuando solo las rocas eruptivas, que aparecen cerca del Agua de Castillo y Abralaite, sobre la vertiente occidental de la Sierra de Aguilar. Estas rocas eruptivas, cuya formacion he podido seguir en la extension de unos diez kilómetros, á juzgar por la grandísima variedad de los fragmentos observados á su pié y por su diferencia con las rocas fijas, deben presentar una notable variedad en su conjunto.

La masa de rocas que más avanzan en la llanura, parecen á primera vista granito formado con elementos de dimensiones regulares; sin embargo una simple inspeccion bastó para persuadirme que se trataba de una roca de estructura porfírica, una *nevadita* en la cual los elementos segregados están en cantidad mucho mayor que la masa fundamental. Los cristales segregados son de feldespato de 7, 8 y hasta 10 mm. y de cuarzo en grandes granos irregulares; la parte de la roca de un color gris verdoso es bastante compacta y no deja distinguir otras segregaciones. Entre los fragmentos y guijarros observados cerca de esta localidad, muchos tenían el aspecto francamente basáltico.

En el cono aislado de Gayate tiene aspecto traquítico: grandes cristales de feldespato vítreo, de 4 ó 5 centímetros de largo, se destacan del fondo de la pasta gris-verdosa, bastante compacta.

Esta roca, con el mismo aspecto y caractéres idénticos, reaparece cerca de Cochinoca, en donde se observa un contacto con los esquistos, que forman la montaña. Aquí la masa eruptiva es muy importante y en los montes que ella forma, se observa el fenómeno característico de la division de las masas eruptivas en prismas verticales, que se desarrollan hasta alcanzar la máxima grandiosidad en las más occidentales.

Las erupciones traquíticas asumen la mayor intensidad en la vertiente oriental de la Sierra de Cabalonga. Adosadas á los esquistos en las pendientes más elevadas de la Sierra, se encuentran coladas y tufos traquíticos muy cerca de la cima del Cerro de Cabalonga (5300 metros) (1), sin embargo la cima misma del cerro está formada por los esquistos. Descendiendo por aquel hácia el este, algo más allá de la casa de Pampacoya, sobre los esquistos y los grauwackes se observan masas traquíticas, al principio aisladas, luego reunidas para formar una region exclusivamente traquítica, en la cual las aguas han excavado valles de paredes verticales, hasta 150 y 200 metros de profundidad, que manifiestan en toda su potencia el fenómeno ya notado de la division en prismas de las traquitas; es la parte superior de las paredes que aparecen divididas á lo largo de todo el valle en haces de columnas verticales ó ligeramente inclinadas. La masa eruptiva tiene una extension enorme: se extiende al sud hasta Casabinda y al norte, sus últimas propagaciones son los conos aislados llamados Pan de Azúcar, algo al sud de la laguna de los Pozuelos y quizás el cono tambien traquítico llamado Cerro Redondo, en el mapa de Brackebusch, al norte de Rinconada.

Las traquitas tienen aquí un color gris claro, y son de grano pequeño, aún cuando se observan á veces grandes cristales y feldespato vítreo, cuya longitud puede tener hasta 10 centímetros. La roca es en general poco compacta y de aspecto muy poroso, sin notarse sin embargo cavidades ó grandes geodas.

Las manifestaciones traquíticas acompañadas por tufos muy extendidos se observan mucho más al occidente, á la izquierda del Rio Grande de San Juan de Mayo. Forman aquí el cerro Galan, á la orilla misma del rio, cono que se eleva 700 á 800 metros sobre éste.

La roca es aún traquítica pero muy diferente de la que precede: es blanca, compacta, de grano fino, con ténues pajuelas de mica y

(1) Altura determinada por el autor, valiéndose del barómetro aneroide.

tal vez con otros minerales coloreados, imposibles de observar á simple vista; el cuarzo y el feldespato existen en pequeños cristales muy visibles. Aquí no he observado las formas particulares de division descritas anteriormente; quizás sea esto debido á la diferencia de estructura de la roca.

Finalmente, mucho más sententrionalmente que los puntos hasta ahora mencionados, cerca de Cochoite, en la cadena que separa las dos altiplanicies, he notado tambien masas considerables de traquitas de aspecto semejante á las precedentes.

Las rocas eruptivas que hemos enumerado bajo el nombre genérico de traquitas y que podrían ser en parte andesitas, atraviesan los estratos paleozoicos y cubren sus eminencias, lo que demuestra que no solo son posteriores á ellos sinó tambien á la época de sus principales movimientos. Más difícil es determinar la edad de las formaciones posteriores á la época de la formacion de los pliegues. Sin embargo, cerca del cerro Galan he visto las traquitas debajo de las arenas rojas de la *manta colorada* y de la arenisca de la *Argamasa*, lo que significaría que estas son posteriores á aquellas; por consiguiente, podemos admitir, á lo menos para una parte de las traquitas, una edad superior á la de las formaciones que hemos comprendido en la terciaria, sin negar por eso que puedan pertenecer ellas tambien á la misma edad.

Siendo evidente que las erosiones han acompañado y seguido el acto del replegamiento, se admite que los Andes pertenecen al terciario reciente. Sin embargo, es imposible establecer sin un estudio prolijo de la region, hasta cuándo han durado las erupciones traquíticas y cuándo ha cesado la actividad eruptiva que actualmente parece completamente perdida.

El siguiente cuadro reune en el órden de sucesion las formaciones observadas y separadamente descritas:

Arenas y dunas de las altiplanicies, aluviones modernos, aluviones auríferos, recientes salinas	*Cuaternario.*
Conglomerados auríferos de la Puna, conglomerados de la Quebrada de Humahuaca y valles laterales	*Cuaternario.*
Conglomerado aurifero de la mina Eureka	?
Areniscas tiernas (*argamasa*)	*Terciario.*
Arenas rojas con pequeños estratos de arcilla (*manta colorada*)	*Terciario.*
Conglomerados	*Terciario.*
Traquitas y tufos traquíticos	*Terciario.*
Esquistos de varios colores. Calcáreos	*Subcretáceo de Brackesbusch.*
Areniscas rojas y amarillas	*Subcretáceo de Brackesbusch.*

Esquistos y grauwacke con cuarzitas fosilíferas.......... *Siluriano* (Brackebusch).
Esquistos y grauwacke con filones auríferos de la Puna.... *Siluriano*.

II

YACIMIENTOS AURÍFEROS

Los yacimientos auríferos en la Puna de Jujuy están limitados á su parte más occidental, comprendida en los departamentos de la Rinconada, Santa Catalina y en parte en el de Cochinoca. Los principales se encuentran en la cadena que separa el Rio Grande de San Juan de Mayo de las altiplanicies y que, si bien no tiene nombre fijo, se llama generalmente de Cabalonga ó de la Rinconada. Mucho menos importantes, tal vez por menos explorados, son los yacimientos de la sierra de Cochinoca, paralela á la precedente.

La Sierra de Cabalonga empieza el Sud, más allá de los límites de la Provincia de Jujuy, atravieza á esta con direccion sud-norte en una longitud de 120 kilómetros y termina en Bolivia cerca de Estorca.

La cima más elevada es el cerro de Cabalonga, de 5300 metros sobre el nivel del mar, situado en su parte más meridional.

De esta cadena se destaca algo al norte de la Rinconada, dirijiéndose hácia el oriente otro cordon montañoso que corre en direccion casi paralela al ramal principal y concluye en la llanura al norte de Santa Catalina. Entre los dos ramales de la sierra está comprendido el valle del Rio de Santa Catalina, que nace en el punto de bifurcacion, corre al principio de sud á norte, gira luego describiendo una curva inmensa al rededor de las últimas pendientes del ramal más oriental de la Sierra, corre en el sentido precisamente opuesto y finalmente vá á perderse en las arenas al norte de la laguna de los Pozuelos.

La sierra de Cabalonga, cuyo ancho no es menor de 12 á 15 kilómetros está constituida en gran parte por el complexo de esquistos que se supone ser silúricos; solo en la falda oriental participan de

la constitucion de las grandes expansiones traquíticas de que hablamos.

Los yacimientos auríferos de la region son de dos especies muy diferentes : los filones de cuarzo aurífero y los *placeres*, yacimientos clásticos, conglomerados que contienen entre sus elementos el oro y que se llaman, aunque no siempre propiamente, aluviones.

Filones.—Los filones de cuarzo están contenidos esclusivamente en los esquistos y grauwackes en donde abundan, lo que se verifica fácilmemente, pues el suelo, desprovisto de vegetacion, permite ver aún desde lejos, los afloramientos blancos que se destacan sobre el fondo uniformemente rosado de la roca.

Los filones tienen de comun con la roca nativa la direccion y la pendiente y siguen muy regularmente sus accidentes. Numerosos apéndices cortan los estratos de que están formados estos filones bajo ángulos diversos, pero nunca asumen gran importancia por su potencia ó por su longitud.

La potencia es muy variable no solo en los diferentes filones sinó tambien en un mismo filon ; no son raros, en efecto, los constituidos por varios ramales menores que corren paralelamente en una cierta extension, para reunirse en una masa única de gran potencia que se subdivide inmediatamente. Otras veces el filon se ensancha de tal modo á formar una especie de Stockwerk, cuyo afloramiento se distingue por un conjunto de rocas blancas que elevan sus puntos sobre el terreno circunvecino, mucho más tierno que el cuarzo.

No he podido recojer dato alguno sobre la longitud de los filones, que en algunos casos parece ser notable.

Segun una regla práctica local, los filones de cuarzo, á lo menos los auríferos, estarían preferentemente en la parte esquistosa (pizarra) de la formacion más bien que en la grauwacke; mis observaciones no contrarían á dicha regla, pues, en efecto, los he encontrado siempre en los esquistos.

El cuarzo de los filones es por lo general la variedad llamada filoniana, criptocristalina, cuyos cristales mayores solamente se encuentran en alguna geoda ; es compacto, blanco y durísimo cuando no está acompañado por otros minerales; muy frágil é impregnado de limonitas proveniente de estas cuando las contiene.

En muchos filones de la region se han practicado en épocas diversas investigaciones encontrándose *oro metálico* ; sin embargo bien poco podemos saber de los demás minerales que lo acompa-

ñan, porque los trabajos fueron siempre muy irregulares y actualmente están del todo abandonados. Yo he hallado en los fozos provenientes de los trabajos recientemente iniciados, cristales cúbicos de pirita que llaman *bronce,* frecuentemente más ó menos acompañados de limonita y galena, que constaté ser argentífera ; por otra parte es bastante dudoso que junto con el oro se presenten minerales de plata, como dicen los mineros locales. Los minerales citados, segun he podido constatar, no tienen nunca una gran importancia en los filones : son cristales aislados ó reunidos en pequeños grupos : muy rara vez dan lugar á alguna pequeña lente.

El oro se encuentra en el cuarzo en pequeños aglomerados irregulares de dimensiones variadísimas y no presenta forma cristalina; lo he observado tanto en union con otros minerales como aislado; pero no es posible tener datos seguros sobre su asociacion ó distribucion, por la causa citada de no existir explotaciones regulares y extensas.

Una notable particularidad del oro de los filones es de impregnar á veces la roca madre, que puede ser más rica en metal precioso que el cuarzo adyacente, como acontece en la mina «La Perdida» cerca de Santa Catalina. En otra localidad, bastante alejada de esta, en la Quebrada del Rancho Viejo, cerca de Ajedrez, he observado una explotacion antigua de alguna importancia del esquisto en el que el cuarzo está reducido á venitas insignificantes; esta explotacion lleva el nombre de Veta Azul, evidentemente por el color gris-azul del esquisto, diferente del blanco del cuarzo, lo que me hace suponer que el nombre de Azul tan estendido en la denominacion de minas y filones en la comarca, se refiere al hecho de que el esquisto haya sido esplotado por su riqueza preferentemente al cuarzo.

La zona en que se encuentran los filones de cuarzo es muy extensa, pues comprende las dos vertientes de la sierra y ramificaciones sobre toda su longitud, desde el cerro de Cabalonga, en donde he visto un filon explotado á más de 5000 metros, hasta más allá de Santa Catalina, por lo menos unos 120 kilómetros.

Brackebusch ha creido ver una relacion entre las imponentes manifestaciones traquíticas del oriente de la sierra y los filones auríferos. Tal aserto parece algo prematuro, dado el conocimiento actual de la region y de los filones mismos, y tal vez no haya hecho otra cosa que estender la opinion muy difusa de la relacion de los yacimientos minerales con las rocas eruptivas. Notaré, sin embargo, que los filones auríferos abundan aún en regiones en donde no apa-

recen las traquitas, que están limitadas en la parte meridional de la cadena y cesan algun kilómetro al norte de la Rinconada; desde este punto hasta Santa Catalina no existen manifestaciones eruptivas, pero no por eso disminuyen los filones, los que por el contrario son aún más abundantes ó á lo menos más explorados que los del Sud.

Contribuiría mucho á resolver la cuestion el conocimiento de la edad de los filones, que por el momento no es posible establecer con certeza; he observado en Cochinoca que algunos filoncitos atravesaban contemporáneamente los esquistos y las traquitas, pero no sé si tales filones pueden considerarse equivalentes á los auríferos de la sierra de Cabalonga.

No existen datos seguros acerca de la riqueza aurífera media de ningun filon, pues no solo no hay una sola mina regularmente explotada sinó que falta completamente un trabajo de exploracoin racionalmente dirijido.

Los resultados de los ensayos que transcribimos, practicados todos sobre muestras recojidas por el autor, solo tienen teóricamente un valor poco superior al de demostrar la presencia del oro en las diferentes explotaciones; sin embargo, prueban lo que hemos dicho respecto á la distribucion del metal en el cuarzo y en los esquistos madres. El material ensayado (por vía seca) fué recojido en la mina *La Perdida* cerca de Santa Catalina y en la de *La Cruz del sud*, ex-*Rosario*, en la localidad llamada Timon Cruz, en los orígenes del rio de Santa Catalina.

En ambas minas hay explotaciones antiguas bastante estendidas: en la segunda con el cuarzo aurífero aparecen lentejuelas de galena argentífera que ha sido tambien ensayada. Los ensayos, á excepcion de uno solo hecho por el autor, fueron practicados en la Casa de Moneda de Buenos Aires, dirijida por el Sr. Doctor Juan J. J. Kyle.

Mina La Perdida

		Oro por ton.
1° Cuarzo aurífero..........................	gr.	15.0 (Kyle)
2° Esquisto madre............................		112.5 (»)
3° Esquisto madre excavado y encontrado en las explotaciones antiguas........................		64 94

Mina la Cruz del Sud

		Oro por ton.
1° Cuarzo de la parte aurífera del filon.......	gr.	179.9 (Kyle)
2° Esquisto madre...........................		5.0 (»)
Galena con mucha ganga de cuarzo:		
Plomo, por tonelada......................	kg.	217.3
Plata, por tonelada......................	gr.	235
Oro, por tonelada........................		5
Cuarzo con el mineral anterior y con mucha pirita limonitizada:		
Oro, por tonelada........................	gr.	10.0

III

Sería interesante añadir á estos datos un análisis del oro tal como se encuentra en los filones; pero no me ha sido posible hacerlo por la pequeña cantidad de material recojido.

Placeres.—Los yacimientos auríferos de aluvion, distribuidos sobre las dos vertientes de la sierra de Cabalonga, por su difusion y riqueza, no tiene menor importancia que los filones de que nos hemos ocupado.

Dada la abundancia de los filones, se puede afirmar que no existe terreno de detritus derivado de la formacion que los encierra, que no contenga oro en alguna proporcion.

Sin embargo, teniendo en cuenta la estructura de los yacimientos y su edad geológica, se observan entre los terrenos de este género notables diferencias, que permiten agruparlos en diferentes categorías, las que en seguida analizaremos separadamente.

En los países americanos de orígen español los lavadores de oro llaman *aventadoras* á los estratos auríferos superficiales y *veneros* á los cubiertos con estratos estériles de naturaleza y potencia variable. Esta division, que corresponde aproximadamente á la inglesa en *shallon placers* y *deap leads* (1), tendrá valor geológico si á menu-

(1) Véase: *Gold, ocurrence and extracts Its*, A. G. Lock, London, 1882, ó bien *Practical Gold Mining C. G.* Warnford Lock, London, 1888.

do no considerasen los mineros como estrato estéril diverso del aurífero una parte de conglomerado pobre en oro, que cubre otra más rica, pero de la cual no se distingue por ningun otro carácter ó propiedad. Teniendo en cuenta ésto y además la superficialidad ó no de los estratos auríferos, como tambien los caractéres geológicos del yacimiento, los terrenos auríferos de la Puna provenientes de detritus pueden subdividirse del siguiente modo:

1° Yacimientos superficiales *(shallon placers, aventaderos)* evidentemente de edad cuaternaria. Están comprendidos en esta categoría:

a) Los yacimientos formados por la desagregacion *in situ* del material filoniano *(placers in loco)*;

b) El suelo de los valles actuales y lechos de rios modernos;

c) Los lechos abandonados de los rios actuales sobre los terraplenes diluviales de sus valles.

2° Estratos profundos *(veneros, deap leaps)*, cubiertos por masas más ó menos grandes de material estéril, distintos del estrato aurífero.

Como veremos por el único ejemplo que citaré en esta categoría hay dudas sobre si debemos clasificarlos como cuaternarios ó bien atribuirles la edad terciaria.

En la primera categoría, en la cual todos los yacimientos son de edad cuaternaria, se pueden distinguir aún los de aluvion de los aluviales.

Evidentemente son diluviales los del grupo *c)* y se pueden considerar en parte como de aluvion los del grupo *a)*, aún cuando en la práctica, como veremos despues, no siempre pueden distinguirse de los del grupo *b)*, por lo cual la division de los dos períodos del cuaternario es bastante difícil de hacerse, sinó en cada caso concreto, por lo menos en el caso general. Y esto porque no se sabe aún si en la region ha intervenido algun hecho general, como sería la época glacial, que hubiese cambiado las condiciones climatéricas, ocacionando un cambio en el régimen del agente geológico al que se deben esencialmente los conglomerados auríferos, el agua.

Al hablar de la edad cuaternaria correspondiente á la Quebrada de Humahuaca se ha notado la variacion probable en la cantidad de lluvia anual, manifestada por la variacion muy aparente de la cantidad de detritus transportados por los torrentes.

Si realmente ha existido esta variacion sus efectos deben haberse producido preferentemente en las altiplanicies, donde actualmente

las lluvias son no solo escasísimas sinó tambien muy irregulares, tanto que á pesar de las condiciones favorables creadas por falta casi absoluta de vegetacion no existe actualmente ningun indicio de una erosion algo activa. Como tendremos ocasion de repetir en breve, las pendientes, aun las más inclinadas, están cubiertas de masas detríticas, en las que no existen trazas de erosion y que no se esplicaría su permanencia en la posicion que ocupan por poco que la cantidad anual de lluvias fuese mayor que la actual (1).

Parece que la esterilidad de la Puna esté en un período permanente y que ningun agente atmosférico trabaje eficazmente para modificar el aspecto de la region. Esto mismo está demostrado hasta la evidencia por las frecuentes trazas en la region de las obras del hombre, tales como excavaciones, canales, casas construidas de la manera más primitiva, con muros de piedras cementados con barro ó de barro secado al sol, y sin techo, que resisten á un abandono secular sin deteriorarse sensiblemente. Ahora bien, nada de esto concuerda con la notable cantidad de conglomerados cuaternarios y con las profundas *quebradas* en la region montañosa, que se observa en todas partes y atestiguan una erosion activa y eficaz. Sin embargo, la causa de esta variacion de clima permanece desconocida y sería aventurado hacer suposiciones, dado el estado de nuestros conocimientos sobre la region. Hasta que esta cuestion no esté completamente dilucidada no será posible señalar el límite entre los diversos períodos del cuaternario en las altiplanicies.

Es conveniente proceder al exámen de los diferentes tipos de placeres; algunos datos sobre el conglomerado que los constituye y que á pesar de las diferencias notables que bajo muchos aspectos existe entre los diversos yacimientos, en todos ellos tienen caracteres constantes. Consta esencialmente de guijarros de grauwackes que ordinariamente predominan y de fragmentos de esquistos sementados por una arcilla arenosa ora rojiza, ora gris-azulada, evidentemente de la descomposicion y disgregacion de los mismos materiales que constituye los elementos mayores. Los pedazos de cuarzo

(1) El Señor G. G. Davis, Director de la Oficina Meteorológica Argentina en un plano sobre la distribucion de las lluvias coloca la region aurífera de la Puna en la zona cuya lluvia anual estaría comprendida entre 100 y 200 m., fundándose sobre deducciones y no sobre observaciones directas. Véase *Lijeros apuntes sobre el clima de la República Argentina*, por G. G. Davis, Buenos Aires, 1889.

filoniano, son relativamente raros, pues, á pesar de la abundancia de los filones, este elemento existe en cantidad mínima relativamente á la enorme masa de rocas que forman la region. Esta razon no sería suficiente para explicar la ausencia de guijarros traquíticos que he observado solamente en el valle del Rio Grande, á pocos kilómetros del cerro Galan; escasez debida á la friabilidad de la roca que fácilmente se reduce á polvo.

El conglomerado aurífero es siempre bastante sólido y compacto y las escavaciones que se han practicado en él se conservan por largo tiempo sin refuerzos, tanto que al visitar algunas galerías en explotaciones abandonadas al principio del siglo las he encontrado en perfecto estado de conservacion. Sin embargo, teniendo en cuenta que el cemento del conglomerado se disgrega en el agua sin dificultad, se deduce que á la conservacion de las excavaciones contribuye mucho la accion poco eficaz de los agentes atmosféricos, que como hemos dicho, es propia de la region.

Elementos infaltables en el conglomerado y característicos, sinó por su dimension, á lo menos por su naturaleza, son los cristales cúbicos de pirita llamados *binches* y la finísima arena negra, de aspecto metálico, que se recoje conjuntamente con el oro en el fondo de los aparatos usados para lavar la tierra y que llaman *arenilla*.

Los *binches* provienen indudablemente de los cristales de pirita, que, segun hemos dicho, están deseminados en los grauwackes y en los esquistos del período silúrico; muchos de ellos conservan en el conglomerado su forma cristalina con aristas vivas y sin redondeamiento sensible y esto no solo á causa de su dureza sinó tambien porque provienen en parte de la descomposicion, dentro de la misma masa del conglomerado de los elementos que los contenían y por consiguiente no han podido rodar aisladamente. Están cubiertos por una ganga limonítica roja y á veces tan abundante que cubre, como una delgada manta, la superficie del terreno.

La abundancia de los *binches* es considerada por los mineros de oro como un indicio de la riqueza del conglomerado: es innegable que en las tierras ricas, los *binches* son numerosos, y el por qué es evidente, pues las condiciones favorables á la precipitacion del oro lo son tambien para la de los *binches*, de peso específico muy elevado con relacion á los elementos del conglomerado. Sin embargo es absolutamente falso que la frecuencia de los *binches* indique la presencia del oro, pues teniendo estos dos elementos del conglomerado orígenes totalmente distintos, proviniendo los unos de los

grauwackes y el otro de los filones, no hay razon alguna para que estén necesariamente asociados; y en efecto numerosas investigaciones practicadas en terrenos donde abundan las píritas, han dado resultados completamente negativos respecto del oro.

Podría creerse que una parte de los binches, aunque fuera pequeña, proviniese de las piritas de los filones, pero la facilidad con que dichas piritas se alteran dando lugar á limonitas, hace muy inverosimil esa hipótesis.

La arena negra ó *arenilla* es magnética, y consta casi exclusivamente de fierro magnético, que debe estar diseminado en las rocas sedimentarias y eruptivas de la region, en elementos cuya pequeñez no permite observarlo á simple vista, y en efecto es muy fina. Los resultados de los análisis hechos de la *arenilla* y de los que hablaremos en seguida me han inducido á creer que, conjuntamente al hierro magnético, se encuentra, aunque en pequeña cantidad y tal vez no siempre, un mineral argentífero, y probablemente galena, que segun sabemos acompaña alguna vez al oro en los filones.

Existe en la localidad la creencia de que en el conglomerado aurífero seencuentran *rubíes*, creencia que supongo fundada en el hecho de encontrarse alguna vez en los aparatos de lavage, granos, en general pequequísimos, de mineral trasparente, coloreados aunque no muy intensamente en rojo vinoso más ó menos violáceo y que no son otra cosa que fragmentos irregulares, sin facetas cristalinas, de cuarzo colorado, cuyo orígen no he podido constatar, aunque parece probable que provenga de los filones y deba su coloracion á la descomposicion de los minerales que los contienen (1).

Los yacimientos superficiales están muy difundidos en la zona aurífera, cuya área está cubierta en gran parte. Se encuentran no solo en los valles y en los llanos, donde los detritus tienden naturalmente á reunirse y depositarse, sinó tambien en un gran número de pendientes en la parte más accidentada de la region. En esta parte se encuentran especialmente los que hemos reunido en el grupo de *placeres in loco*, esto es producidos por la descomposicion en el

(1) Esta creencia podría sin embargo tener un fundamento real, sinó para los rubíes, á lo menos para otras piedras. En efecto, examinando con el microscopio una arenilla proveniente de la Buena Vista y constituida no solo por magnetitos, sinó tambien por pequeños prismas de un mineral pleocroico, probablemente un piroseno rómbico, he encontrado un pequeño cristal de un mineral trimétrico, que puede ser topacio y fragmentos isótropos rojos tal vez de granate.

lugar mismo del material de los filones, cuyos elementos, habiendo sufrido un trasporte mínimo, cubren aún, más ó menos completamente, el afloramiento del filon generador. Estos depósitos de detritus, próximos á los filones, no deberán ser otra cosa que fajas superficiales, pero en realidad la parte mayor de los placeres de esa naturaleza, que observé en las cercanías de filones auríferos conocidos, estaba reunida en el fondo del thalweg mas próximo al filon. Esta circunstancia hace que entre el grupo considerado de yacimientos y el que comprende las masas detríticas del fondo de los valles, exista un paso gradual y no una determinacion precisa; pues el material de aquel, pasando de las pendientes á los valles de último órden, á los valles secundarios y á los principales, constituiría este último.

Como el material de los *placeres in loco* ha sufrido un trasporte muy pequeño y por consiguiente una clasificacion mínima, ni siquiera representa muy aproximadamente la del filon generador: y la circunstancia de que en ese grupo de *placeres* se encuentra el más rico de los que he observado en la region, induce á hacer pronósticos favorables sobre la riqueza de los filones. Como tipo de los yacimientos de este grupo puede considerarse el de la mina *La Perdida,* en la Quebrada del Toro en el Departamento de Santa Catalina, ya mencionada á propósito de su filon y cuyo corte se encuentra en la figura 2.

Hay un pequeño valle, poco encajonado en el esquisto, cuya direccion es Norte 15° Oeste, atravesado por el conjunto de los filones de cuarzo aurífero dirigidos de Norte á Sud; en el pequeño cerro, sobre los afloramientos de los mismos filones, se ha acumulado el material de aluvion del thalweg, que en la localidad considerada tiene menos de un kilómetro de longitud. La masa de aluvion tiene una potencia máxima de 8 metros y una longitud en el sentido del valle de 150 metros á lo más. De la topografía de la localidad resulta imposible atribuir al material del placer otro orígen que la disgregacion de las rocas de la cuenca actual; y por consiguiente el oro no puede ser otro que el proveniente de los filones conocidos inmediatos al placer ó de los desconocidos que podrán descubrirse en la pequeña cuenca. La naturaleza de las pepitas, que se extraen es una prueba de ello, gran número de ellas muestran el oro en adherencia aún á fragmentos de cuarzo de la ganga y algunas hasta pegadas á cubitos de piritas. Las pepitas, por otra parte, no están absolutamente nada redondeadas ni alisadas, pues tienen las

formas más irregulares; lo que hace excluir un trasporte continuado por las aguas.

Este yacimiento es más rico de todos los que tuve ocasion de conocer en la Puna: actualmente es explotado y con el método de lavado muy imperfecto empleado, el producto se mantiene constantemente al rededor de 30 gramos de oro en pepitas por metro cúbico de conglomerado, sin contar el oro en polvo, que es casi completamente perdido.

La figura 3 representa una seccion transversal de la Quebrada de Ajedrez, cuyo yacimiento se puede considerar como tipo de los reunidos en el fondo de los valles actuales. La Quebrada de Ajedrez es un valle profundamente excavado en los estratos del paleozoico, que corta bajo un ángulo medio de 60° (Norte 60° Oeste) en una extension de 10 kilómetros; en él se reunen los detritus de muchos pequeños valles laterales, dirigidos en general segun la estratificacion, es decir, de Norte á Sud; el fondo del valle está cubierto por una masa de aluviones de potencia variable y que segun se ha podido observar en alguna explotacion antigua, pasa de los 20 metros.

La potencia ha sido aún mayor, pues empiézase á observar en el valle el fenómeno de terrazamiento, y á lo largo de sus taludes se observan *terrazas* que se elevan hasta 10 y 15 metros sobre el fondo actual; la masa principal del depósito, por consiguiente, corresponde á los aluviones antiguos, si no es francamente diluvial. Numerosas explotaciones antiguas que llegan mediante pozos de paredes inclinadas hasta la roca que forma el fondo del valle, parecen demostrar que en la parte inferior de la masa del conglomerado, se haya concentrado la mayor riqueza aurífera. Las pepitas de este yacimiento muestran trazas de la accion de las aguas, son redondeadas y á veces más ó menos aplastadas; raras son las que conservan pequeñísimos fragmentos del cuarzo filoniano.

Los valles laterales de la Quebrada de Ajedrez presentan, en escala reducida, los mismos caractéres que esta; excavadas por la erosion, corresponden á zonas en que predominan los esquistos menos resistentes y en los cuales es grande la probabilidad de la existencia de filones auríferos, pues es creencia que se encuentran preferentemente en el esquisto. Y en realidad algunos de estos pequeños valles siguen la direccion de un filon aurífero, del que á veces se ven los afloramientos, como sucede en una pequeña quebrada llamada del Rancho Viejo. En estos casos es cuando es

casi imposible separar los placeres *in loco* de los de trasporte.

Otro ejemplo notable de yacimiento en el fondo de un valle, se encuentra en la vertiente oriental de la sierra de Cabalonga, en la quebrada de Llaucana, cuya seccion está representada en la figura 4. El valle en este caso está abierto en una colada traquítica, con paredes casi verticales y recorrida por un arroyuelo cuyo lecho forma un aluvion de pocos metros de ancho en que predominan los guijarros de grauwackes y de esquisto: verdaderos guijarros de traquitas faltan y los segmentos que se encuentran se han desprendido de las paredes y no han sido trasportados. Esta pequeña masa de aluvion es discretamente aurífera. La presencia de guijarros provenientes del terreno sedimentario induce á creer que el oro tenga orígen en los filones que en él se encuentran si no existe allí en yacimiento de tercer órden, es decir, de algun otro yacimiento detrítico más antiguo sobre el considerado, cosa que no he podido verificar por falta de tiempo.

Yacimientos auríferos sobre terrazas indudablemente diluviales se encuentran en la parte meridional del curso del Rio Grande de San Juan de Mayo, al norte del cerro Galan, donde tienen una extension considerable. La figura 4 representa una seccion dirigida de este á oeste atravesando el valle del rio, algo al norte del comienzo de la Quebrada de Ajedrez, en la concesion denominada *Buena Vista*. El valle del rio está limitado al oriente por las masas paleozóicas de la sierra de Cabalonga y es en realidad excavada dentro de las areniscas tiernas de la *argamasa* ; el rio en vez de hacer erosiones dentro de sus aluviones ha terraplenado muy regularmente una formacion anterior: la *argamasa* principalmente, sobre su orilla derecha. Sobre los diferentes órdenes de *terraplenes* no existe otra formacion de orígen aluvional que un estrato cuya potencia supera en poco los dos metros, regularmente extendida sobre la superficie de la *argamasa*, completamente idéntico al que forma el ancho lecho del rio actual, tambien aurífero, y debajo del cual á los dos metros reaparece la *argamasa*.

Los varios órdenes de terraza tienen una altura sobre el fondo del valle muy variable, desde pocos metros hasta 200 ó 300 metros, como por ejemplo en Antiguyo (4300 metros sobre el nivel del mar) y están todos cubiertos con conglomerados. Es necesario hacer notar que el conglomerado que existe sobre las terrazas, no todo proviene directamente del Rio Grande, sinó tambien de sus afluentes de la derecha, cuyos cerros de deyeccion se han formado

en la *argamasa* tambien parcialmente terraplenada por ellos.

Los yacimientos sobre las terrazas del Rio Grande cubren una considerable superficie en su valle superior. La ley en oro es muy variable, en algun punto se han encontrado cerca de tres gramos de oro por metro cúbico de conglomerado. Este oro está en forma de pepitas y pajuelas libres de toda clase de impurezas.

Yacimientos profundos en los que el estrato aurífero está cubierto por estratos estériles de los que se diferencia netamente, no conozco más que un solo ejemplo en la Puna y es la mina *Eureka* (4325 metros sobre el nivel del mar) en la localidad llamada Tagarete, tres leguas al oeste de Santa Catalina, que es el centro habitado más setentrional de la República. La figura 6, que representa una seccion vertical segun el eje de la galería existente, da una idea del yacimiento. Á los estratos ligeramente inclinados de arenas rojas, alternadas con delgadas capas de arcilla de la *manta colorada*, está apoyada con evidente discordancia, una potente masa de conglomerado, sin estratificacion aparente.

El conglomerado está constituido por guijarros de todas dimensiones, cuyo volúmen es á veces de medio metro cúbico, de esquisto y de grauwackes idénticas á las que forman los montes vecinos, reunidos por un cemento blanquizco, muy resistente, llamado *masacote*, que á menudo se extiende á todo el conglomerado.

En la masa de este hay un estrato, tambien de conglomerado, de potencia variable entre 0,75 y 2 metros, que es el estrato aurífero ó *venero*, distinguiéndose del *masacote* por su color rojo más ó menos vivo, por no contener guijarros de tan gran dimension y por la dureza menor del cemento. El estrato tiene una direccion norte 15° este y está inclinado hácia el oeste de 15° á 20°, inclinacion que va disminuyendo en la profundidad.

Una particularidad notabilísima del estrato aurífero está constituida por pedazos de cobre nativo y de mineral cuprífero, que en él se encuentra; los elementos cupríferos se reunen generalmente en el techo del estrato y forman un nuevo lecho de conglomerado, en el cual los guijarros están unidos por un cemento verde ó azul intenso constituido ó á lo menos colorado por el carbonato de cobre. En la fractura fresca de este conglomerado se observa que el núcleo de cada pedazo de CO^3Cu es un fragmento de óxido rojo de cobre en cuyo centro hay una porcion más ó menos grande de cobre nativo. Los análisis hechos demuestran que este conglomerado cuprífero es tan rico en oro como el aurífero sin cobre: falta saber

si el oro está contenido en el mineral cuprífero ó es independiente de este y diseminado en la masa del conglomerado como en el estrato aurífero propiamente dicho.

Exceptuando el estrato aurífero, la masa del conglomerado tanto inferior como superior á este, no presenta estratificacion de ninguna clase, de modo que no es posible establecer por ahora si hay concordancia ó discordancia entre las diversas porciones del conglomerado.

El yacimiento de la Eureka está en una posicion topográfica singular: la localidad en donde se han iniciado los trabajos está precisamente en la cumbre de la divisoria entre el Rio Grande de San Juan de Mayo y el Rio Santa Catalina que, como tuvimos ocasion de decir, forma una cuenca cerrada. La cadena primitiva, formada por los esquistos paleozóicos, queda algo al este y está cortada en gargantas profundas por las aguas que van al Rio Santa Catalina; la divisoria está formada actualmente por la masa nombrada de conglomerado *(masacote)* que se apoya en discordancia, parte sobre las arenas rojas terciarias y parte sobre los esquistos antiguos.

La potencia del conglomerado es muy notable, pues en la mina Eureka se ha excavado un pozo de 72 metros debajo de la galería, la que á su vez está á 40 metros debajo de la cumbre de la divisoria, sin que se haya encontrado una formacion inferior diversa. Su extension es tambien notable: al oeste de la mina desciende hácia el Rio Grande, que corre en un profundo *Cañon* cerca de 800 metros más bajo una série de pequeñas colinas constituidas enteramente de conglomerado, en el que he encontrado los afloramientos del estrato aurífero con su color rojo y acompañado por las características concreciones cupríferas.

El yacimiento en cuestion, por su discordancia con las formaciones inferiores y por su posicion alejada de cualquier clase de depósitos actuales, pertenece seguramente á un período geológico diferente del que corresponde á la formacion de la *manta colorada* y de la *argamasa;* pero en la cual la orografía de la region era tambien muy diversa de la presente y por consiguiente, otro tambien el curso de los rios; por esto será muy difícil considerarlo como cuaternario, conviniendo por el contrario clasificarlo en un período anterior. La region es aún poco conocida para poderlo atribuir á fenómenos glaciales, del que por otra parte no he podido encontrar ninguna traza en la parte de la region recorrida, que da-

rían una buena explicacion de su anormal posicion topográfica.

El título medio en oro del estrato aurífero de la Eureka, que resulta de la pequeña explotacion emprendida, es de 5 á 6 gramos por metro cúbico de conglomerado, título inferior al verdadero, pues las tierras se lavan muy imperfectamente. El oro se recoje en pepitas de tamaños regulares, no siendo raras las que pesan un gramo, de un bellísimo color amarillo-rojizo, no tienen otra ganga que algun granito de cuarzo en adherencia y su forma es en general la de guijarritos redondeados, muy aplastados.

En la reseña hecha de los diferentes tipos de yacimientos se ha notado la forma y el aspecto físico de las pepitas recogidas y del exámen hecho resulta claramente que las pepitas están tanto más libres de impurezas en adherencia mecánica cuanto más lejos de su orígen han sido trasportadas, es decir de los filones. Nos queda á hablar de su composicion es decir de su título de oro.

En la tabla siguiente están reunidos los análisis practicados por el autor sobre algunas variedades de oro de la Puna, sin embargo no todos se han podido hacer directamente sobre pepitas sinó sobre los botones copelados, que resultan del tratamiento por vía seca del material proveniente de la concentracion de la tierra aurífera en los aparatos de lavado, usados en la Puna y que estaba constituido por una mezcla de arena, *binches* de tamaño variable, *arenilla* y oro, cosa que naturalmente ha influido en la composicion del oro como veremos en seguida. En la tabla está indicado la manera del ensayo.

	Título de oro en milésimos	Título de plata en milésimos
La Perdida (1)	850	—
Rancho Viejo (boton)	672	328
Ajedrez (pepitas)	959	29
Buena Vista (boton)	961	39
Eureka (pepitas)	976	—

De esta tabla se deduce que el oro de los yacimientos *in loco* (La Perdida, Rancho Viejo) es mucho menos puro aún haciendo abstraccion de las impurezas mecánicas, que el oro de las de otro género. El oro de La Perdida es en efecto mucho más pálido que

(1) Para La Perdida el ensayo fué hecho sobre una barrita proveniente de la fusion de las pepitas, que, segun se ha dicho, eran muy impuras.

el de otros *placeres*, de la Eureka, por ejemplo. Para el oro de Rancho Viejo, el notable título en plata del boton que he ensayado no hay que atribuirlo esclusivamente segun mi parecer á la plata que las pepitas pueden contener, pues el boton se había obtenido por el tratamiento por vía seca de una notable cantidad de arena lavada, constituída en gran parte por la arena metálica llamada *arenilla;* ahora bien, he observado en el curso de los exámenes, que he efectuado, que toda vez que he conseguido separar alguna pepita, buscándola en la arena lavada de una explotacion, el título de estas era siempre notablemente superior al del boton obtenido por el tratamiento de la arena restante, lo que me hace suponer que á la arenilla acompañe en pequeñas cantidades un mineral argentífero.

Por otra parte, es notable la pureza de las pepitas de los tres yacimientos y la pequeña diferencia de título entre las de Eureka y Ajedrez, localidades que distan entre sí, por lo menos un centenar de kilómetros. Sobre la naturaleza de los cuerpos que acompañan al oro dá una idea el análisis que trascribo y que debo á la esquisita cortesía del señor profesor Dr. Juan J. J. Kyle, quien analizó una de las pepitas recogidas por mi en la Eureka y á quien me es grato aprovechar esta oportunidad para agradecérselo.

Au..............	95.700
Ag..............	3.860
Fe..............	0.427
	99.987

Peso de la pepita analizada..... 0.7798

Como se vé, el oro no contiene otro metal en proporcion notable que la plata. El título de la pepita analizada es algo inferior al de la otra ensayada lo que puede atribuirse tanto á una separacion imperfecta del oro de la plata como á una diferencia de composicion.

Los yacimientos auríferos de la Puna de Jujuy han sido reconocidos y explotados desde una época relativamente remota y luego casi completamente abandonados durante largos años. En la zona aurífera se encuentran frecuentes trazas de antiguas explotaciones, excavaciones, pozos, galerías en los filones, canales, montones de tierras lavadas, restos de aparatos para el lavado y numerosas ruinas de habitaciones, reunidas á veces en verdaderos pueblos. Se

cultivaban al mismo tiempo los filones y los placeres. El oro de los filones se obtenía pulverizando el cuarzo en máquinas llamadas *marayes*, formadas por un gran pedazo de cuarzo que funcionaba como molino sobre un suelo formado de grauwackes y lavando la harina obtenida del mismo modo que las tierras auríferas.

El aparato más usado para el lavado era la *batea*, tan en uso actualmente, no solo en la Puna sinó tambien en los demás paises Sud-Americanos y con la cual se lavan las tierras directamente excavadas hasta sacar el oro ; en las épocas en que el trabajo era más activo y en que la existencia de un curso de agua proporcionaba el medio, se usaba tambien otro aparato que aceleraba la explotacion, el *lavadero*, que consistía en un canal inclinado de un metro de ancho, excavado en el terreno, cuyas paredes eran de piedras puestas de canto y revestidas con pedazos de esquistos y en los que el agua entraba con una caida de 0.50 á 0.80, que servía para disgregar el material aurífero. Estos lavaderos, de los que existen numerosos ejemplos en perfecto estado de conservacion no son otra cosa que la modificacion hecha al *sluice* inglés y norte-americano, en un pais en que la falta de maderas es completa ; no daban directamente el oro sinó un material concentrado que terminaba de lavarse en la *batea*.

La guerra de la independencia sud-americana y las guerras intestinas interrumpieron las explotaciones que en un tiempo fueron florecientes. Desde entónces la explotacion de los filones cesó por completo y la de los *placeres* efectuada con intermitencias por individuos aislados, ha durado hasta nuestros dias, practicada con los medios descritos por los naturales, la mayor parte de los cuales son indios.

Desde hace algun tiempo esos yacimientos llamaron otra vez la atencion del público, especialmente desde que los ferro-carriles llegaron á Jujuy y se han practicado nuevos estudios y exploraciones. A audaces mineros de varias nacionalidades siguieron las sociedades y actualmente han iniciado la explotacion en la Puna, una sociedad argentina que posee la Eureka y La Perdida ; una sociedad constituida en Bélgica y últimamente un grupo de capitalistas italianos residentes en Buenos Aires. Es de esperar que dentro de poco los datos sobre la region sean suficientes para su perfecto conocimiento.

V. Novarese,
Ingeniero de Minas.

Alturas sobre el nivel del mar de algunas localidades de la provincia de Jujuy determinadas con el barómetro aneroide (Negretti y Zambra).

	Metros
Jujuy (Brackebusch)	1250
Tilcara	2625
Humahuaca	3050
Abrapampa	3525
Abra de las 3 Cruces	3800
Abra de Lipan	4075
Purmamarca	2225
Cochinoca	3675
Rinconada	3950
Cerro de Cabalonga	5300
Cerro Torroyo	4650
Santa Catalina	3800
Chocoite	3600
Anticuyo	4300
Ajedrez (mina)	4300
Buena Vista (mina)	4000
Llaucana (mina)	3950
Mina Union (Cabalonga)	5200
Eureka (mina)	4325
La Perdida (mina)	4275

COMBUSTIBLES MINERALES

Los combustibles minerales se dividen en cuatro clases, cuyas cualidades son muy distintas: El antrácito, la hulla ó carbon de tierra, las lignitas y la turba. Estos cuatro tipos se hallan estratificados en la sucesion de los depósitos de sedimento, precisamente en el órden indicado.

El *Antrácito,* situado en la parte superior de los terrenos que pertenecen á la época más antigua, llamados depósitos de transicion, se encuentra tambien en ciertos terrenos hulleros propiamente dichos.

La *Hulla*, pertenece á los terrenos hulleros, terrenos que han sido depositados entre el período de transicion y el período secundario.

Las *Lignitas*, se encuentran en algunos terrenos segundarios y sobre todo en los terrenos terciarios.

La *Turba,* combustible moderno de las cuencas actuales, pertenece á los terrenos dichos de aluvion ó cuaternarios.

Cada uno de estos tipos de combustibles minerales comprende diversas variedades, debiendo ser considerados ya como combinaciones de carbono, hidrógeno y oxígeno en proporciones variables, ya como mezclas íntimas de carbono con proporciones variables de carburos de hidrógeno, más ó menos oxigenados, es decir, con petróleos y materias bituminosas.

La série de las diversas variedades de combustibles minerales puede ser establecida como sigue: desde las más ricas en carbono y las más pobres en materias gaseosas, hasta las que presentan una composicion inversa, es decir, que son las más pobres en carbono y las más ricas en materias gaseosas.

Esta clasificacion considerada de una manera general coincide con la clasificacion geológica que podría establecerse de las capas más antiguas hasta las más modernas en la série de los depósitos sedimentarios.

I. Los *Antrácitos*, sometidos á la destilacion, no dan sinó pequeñas cantidades de materias volátiles, 4 á 5 por ciento; tampoco dan coke. Cuando se calcinan en vasos cerrados, dejan por lo menos un noventa por ciento de resíduo fijo, abstraccion hecha de las cenizas. Se obtiene con dificultad la combustion y solo arden en grandes masas bajo la influencia de un fuerte tirage, con llama azulada y muy corta

II. Las *Hullas antracitosas* no difieren de los antrácitos sinó en a proporcion algo más considerable de hidrógeno y de oxígeno: 6 á 7 por ciento. Arden con llama blanco-azulada, un poco más larga y á menudo chisporrotean.

III. Las *Hullas secas ó duras de llama corta*, conteniendo menos de 10 por ciento de materias gaseosas y ardiendo con llama aun corta, pero blanca, casi sin humo, chisporrotean un poco y no dan todavía ninguna señal de fusibilidad.

IV. La *Hulla semigrasa*, más rica en hidrógeno, 4 á 5 por ciento, y en oxígeno 6 á 7 por ciento, ó sea más de diez por ciento de materias gaseosas. Arde con llama blanca y clara, con humo algo fuliginoso y de un olor particular. Sobre un hogar comun arde fácilmente y los fragmentos sin soldarse entre ellos, dan ya señales de fusibilidad, produciendo lo que se llama «la garra ó coliflor». Las Hullas semigrasas valen siempre más que las hullas secas.

V. La *Hulla grasa, llamada mariscala y hulla de coke*, contiene 5,50 de hidrógeno y 7,50 ó 8 por ciento de oxígeno. Esta hulla es fusible. Los fragmentos al arder se reblandecen y se sueldan entre ellos. Al fuego de frágua puede formar la bóveda, bajo la cual se coloca el objeto que se quiere calentar. Arde con llama larga y fuliginosa. Esta variedad es propia para la fabricacion del coke en razon de su fusibilidad y esta propiedad le asegura, en todos los mercados un valor mayor sobre las semigrasas.

VI. La *Hulla para gas*, es una variedad de la precedente, en la cual la proporcion del hidrógeno alcanza de 6 á 6,50 por ciento, escediendo el oxígeno 8 y 9. Este carbon es más sólido y conviene mejor para el hogar ordinario que para la frágua. Destilado da un gas más abundante y de mayor poder luminoso que cualquier otro.

La hulla compacta, ó *Cannel-coal* es una variedad accidental de estas hullas gaseosas; ella no se pega pero es todavia más ventajosa para la produccion del gas. Es muy combustible y arde con llama blanca y clara.

En Inglaterra es el carbon preferido para calentar las habitaciones. Su textura compacta y homogénea, su estructura pastosa, su aspecto sin brillo y leñoso, forman una anomalía mineralógica.

VII. La *Hulla seca de larga llama*, contiene 5,50 por ciento de hidrógeno y 15 á 16 por ciento de oxígeno. Esta variedad es, pues, notablemente más rica en oxígeno que todas las precedentes y por eso cambian sus propiedades.

Arde fácilmente con una llama muy larga y muy blanca, sus fragmentos en combustion no se sueldan y por consiguiente es seca; es la hulla de hogar por excelencia.

VIII. La *Lignita perfecta*, es una hulla sin brillo, liviano, produciendo un polvo rojizo y no presenta traza alguna de textura leñosa como su nombre podría hacerlo suponer.

Esta lignita presenta en cierto modo las propiedades de la hulla seca y de larga llama en grado exagerado. Contiene más de 20 por ciento de oxígeno, arde con llama larga y clara, sin dar ninguna señal de fusibilidad. Sus fragmentos se consumen y disminuyen de volumen, dando una llama decreciente, se cubren de cenizas y no presentan en ningun momento de la combustion la apariencia del coke.

IX. La *Lignita leñosa*, no es más que una madera fósil, más ó menos descompuesta en materia negra ó de color oscuro. Arde con llama clara y produce un humo en el cual es fácil reconocer la presencia del ácido pirogálico. Este combustible se encuentra en acumulaciones locales é irregulares en los terrenos modernos; su formacion se liga con el fenómeno de las turberas.

X. La *turba*, que termina la série geológica de los combustibles minerales, se encuentra en capas estratificadas con ciertos depósitos arenosos y arcillosos de los terrenos cuaternarios. Se forma en las aguas pantanosas, con los restos de las plantas que se descomponen y que se reunen cada año.

Las hulleras como las turberas nos representan acumulaciones de carbon efectuadas por una vegetacion sobre el lugar mismo y por una descomposicion especial de estos vegetales en que se ha eliminado una parte de los principios gaseosos y fijando el carbono.

El cuadro siguiente, cuyas cifras son dadas por el eminente

químico Regnault, fija (abstraccion hecha de las cenizas) las modificaciones progresivas de la composicion de los combustibles minerales desde los antrácitos hasta las turbas.

	Densidad	Carbono	Hidrógeno	Oxígeno y azoe
1. Antrácito	1,46	95	2,55	2,45
2. Hulla antracitosa	1,34	92	4,25	3,75
3. Hulla seca ó dura de llama corta	1,32	90	4,80	5,20
4. Hulla semigrasa	1,30	87	5,00	8,00
5. Hulla grasa	1,28	85	5,35	9,65
6. Hulla para gas, *Cannel Coal*	1,30	85	5,75	9,30
7. Hulla seca de larga llama	1,25	78	5,30	16,70
8. Lignita perfecta	1,20	74	5,00	21,00
9. Lignita leñosa	1,00	62	5,00	33,00
10. Turba	0,07	49	6,30	44,70

Observaremos:

1° Que la densidad disminuye progresivamente del antrácito á la hulla y de la hulla á la lignita y á la turba;

2° Que la proporcion de carbono disminuye tambien progresivamente, de los combustibles los más antiguos á los más modernos;

3° Que la proporcion de sustancias gaseosas va por lo contrario aumentando; el hidrógeno crece de 1 á 2 por ciento, en los antrácitos, hasta 5 y 6 en las hullas las más grasas; el oxígeno mucho más variable en sus proporciones empieza á 2,45 por ciento en los antrácitos, crece progresivamente hasta 16 por ciento en las hullas secas de larga llama y alcanza 21 por ciento en las lignitas perfectas.

J. C. THIERRY

NOTA SOBRE

LA

FORMACION DEL CARBON DE PIEDRA

Los combustibles minerales se hallan estratificados en capas más ó menos espesas y más ó menos regulares en depósitos arenosos, que se refieren á un período especial de los tiempos geológicos.

Este período de formacion carbonífera ha separado la série de los terrenos de transicion de la de los terrenos secundarios.

Segun los estudios geológicos, los terrenos de transicion, apenas emergidos de las aguas, no presentaban sinó superficies muy limitadas en comparacion de los continentes de la época actual.

Las regiones de transicion formaban diversas masas cuyas superficies presentaban depresiones bajo forma de lagos aislados ó de valles largos y estrechos, en los cuales los fenómenos sedimentarios han continuado ejerciendo lentamente su accion. Los depósitos así formados, alternaban con los que han sido producidos por una vegetacion muy poderosa, que cubría las superficies apenas emergidas de estos lagos y de estos valles, siempre que la accion de los sedimentos quedaba suspendida.

Las capas de carbon, más ó menos poderosas y en número más ó menos crecido, se encuentran en una série de depósitos sedimentarios formados de arenisca gruesa ó fina, alternando con arcillas esquistosas que presentan impresiones de vegetales. Esto es lo que se llama la formacion carbonífera.

Las capas de carbon que alternan con las areniscas y las arcillas esquistosas, arrastradas y depositadas por las aguas nos represen-

tan fenómenos análogos á los de la formacion de la turba de la época actual, fenómenos modificados por las condiciones particulares de aquella época lejana de los tiempos geológicos. El terreno carbonífero presenta una uniformidad notable y puede decirse única en la série geológica de los terrenos.

Las muestras de rocas carboníferas y de arcillas esquistosas recogidas en todas las regiones del globo tienen caracteres de tal modo constantes que difícilmente se distinguen las procedencias de la mayor parte de cada una de ellas.

Esta constancia de caracteres se extiende á los fósiles, que consisten en restos de vegetales, tallos ú hojas, perteneciendo siempre á especies idénticas.

El primer exámen de la forma y de la estructura de los bancos carboníferos puso en evidencia la estratificacion regular del terreno en toda la extension de la formacion.

Este hecho ha sido muy fácil comprobarlo en todas las esplotaciones practicadas á cielo descubierto ; se podía verificar inmediatamente la disposicion del carbon en capas distintas sobrepuestas unas á otras con un paralelismo completo de las líneas de division.

Las canteras subterráneas de las cuales se extrae el carbon, y tambien, á menudo, las rocas que cubren la capa, permiten completar estas observaciones y reconocer que todas esas rocas son estratificadas, no solo en el conjunto sinó tambien en todos los detalles de su estructura.

Así las capas de areniscas, de esquistos y tambien las capas de carbon son compuestas de bancos sobrepuestos, distintos por las variaciones de grano, de pureza, de consistencia y de color ; en las partes esquistosas la division continúa tambien hasta una estructura laminosa como la de la pizarra.

El primer exámen de las rocas que constituyen los depósitos carboníferos demuestra tambien su orígen arenáceo.

Este orígen es evidente en las areniscas de grano grueso, en los conglomerados ó pudingas compuestos de cantos rodados idénticos al cascajo actualmente arrastrado por los rios ó por el movimiento del mar.

Refiriendo la posicion de estos cantos á la estratificacion de las capas, se ve que esta posicion es la que resulta de las leyes de la gravedad.

Los cantos ovóides están siempre dispuestos de tal manera que

sus ejes mayores son paralelos á las líneas de estratificacion. Los nódulos achatados no están de canto sinó que descansan sobre su cara achatada.

Por último, en las areniscas finas y en los esquistos, las laminitas de mica están dispuestas segun planos paralelos á las capas, de manera á dar á estas rocas una rotura fácil, neta y brillante, en el sentido de estos planos ; mientras que en un sentido transversal la rotura es más difícil y presenta superficies desiguales.

El estudio de todos los detalles de la estratificacion conduce, pues, á considerar como formados por vía sedimentaria las capas de arenisca y de esquisto, en las cuales las capas de combustibles han sido inter-estratificadas por fenómenos especiales.

¿Cuáles son los fenómenos especiales que han podido dar lugar á esta intercalacion de las capas de combustible?

Para responder á esta cuestion es preciso estudiar, sobre el lugar, las capas de carbon y las rocas que las acompañan.

Se ha observado siempre la abundancia de vegetales fósiles en las areniscas finas y los esquistos carboníferos. Los vegetales en el estado de hojas ó de tallos pertenecen á helechos arborescentes, análogos á los de las regiones inter-tropicales, á calamitas gigantescas, á lepidodendrones que recuerdan á las palmeras.

Toda esta flora escluye los dicotiledones que forman hoy la inmensa mayoría de las florestas; estos restos son, pues, fósiles característicos de la época carbonífera.

El esquisto sobre el cual descansa el carbon y que lleva en el lenguaje de los mineros el nombre de *muro*, difiere por sus caracteres mineralógicos del esquisto que cubre el combustible.

Mientras que el *techo* es generalmente muy hojoso, micáceo y cubierto de impresiones de hojas de helechos y de tallos de lepidodendrones, de calamitas, de sigilarias y otras plantas carboníferas, el *muro* forma una masa no hojosa, con poca mica, con rotura irregular, no conteniendo en materia de vegetales fósiles, más que numerosas estigmarias, raíces de plantas que han formado el carbon.

El muro representa la tierra vegetal sobre la cual se han desarrollado las florestas sepultadas de la época carbonífera.

El estudio de los vegetales fósiles de la época carbonífera, da una idea bastante precisa del estado del globo en aquella época.

Esta flora se desarrollaba sobre planicies pantanosas análogas á los turbales de los tiempos actuales, y debía formar espesos bos-

ques, donde se elevaban helechos arborescentes, sigilarias, lepidodendrones y calamitas gigantescas.

Una temperatura elevada, una atmósfera húmeda y muy cargada de ácido carbónico, daban una actividad especial á esta vegetacion.

No es probable que los grandes vegetales que constituyen la mayor parte de las especies de la flora carbonífera sean los que han producido el carbon, y hay que admitir, como en los turbales actuales, dos especies de vegetacion, una superficial y otra acuática, compuesta de vegetales herbáceos, que habrían suministrado la materia del carbon.

La confirmacion de esta hipótesis se encuentra en la ausencia frecuente de grandes vegetales. Así, los depósitos carboníferos no contienen grandes tallos fósiles, de manera que la produccion de las capas carboníferas ha podido tener lugar sin ser acompañada de la grande vegetacion carbonífera.

Los vegetales cuyo carbon ha conservado algunos vestigios, pertenecen á especies muy pequeñas.

Queda por esplicar los fenómenos que han podido determinar la acumulacion y la estratificacion del carbon.

No hay sinó dos hipótesis posibles:

1ª O bien los vegetales han sido transportados por las aguas que recorrían los terrenos emergidos para verterse en las cuencas de los lagos y de los mares;

2ª O bien la vegetacion se ha desarrollado sobre el lugar mismo, como en los turbales.

La segunda de estas hipótesis es considerada como la sola admisible.

La imposibilidad de la formacion del carbon por el acarreo de los vegetales ha sido demostrada por el cálculo y se encuentra confirmada luego que se examina las condiciones á las cuales estos fenómenos hubieran debido satisfacer.

Elia de Beaumont ha calculado que vetas de carbon de 1, 2 y 30 metros de espesor, hubieran necesitado para su mineralizacion, acumulaciones de vegetales alcanzando 26, 52 y 788 metros de altura.

¿Cómo, en efecto, las acumulaciones de madera hubieran podido producirse con tanta regularidad para formar capas estratificadas, que, á menudo, sobre una extension de muchos kilómetros, no presentan en su espesor diferencia de algunos decímetros?

Siendo desechada la hipótesis del transporte de los vegetales, es preciso admitir la de la vegetacion sobre el lugar y volver á la asimilacion de los terrenos carboníferos con los turbales.

Queda por esplicar las diferencias que existen entre el carbon y la turba, la cual aunque producida por fenómenos análogos, no tiene, sin embargo, más que muy pocos caracteres comunes con el carbon.

El carbon presenta, en efecto, el aspecto de una roca mineral estratificada y al mismo tiempo mezclada con principios que han debido ser traidos por las aguas sedimentarias. Ahora bien, todas estas condiciones de composicion y de estructura pueden haber sido determinadas bajo la influencia de movimientos de las aguas animada de una velocidad mínima, pero suficiente para separar las partes puras de las que lo eran menos y estratificarlas. Así admitiremos que una capa de carbon debía formar al principio una masa esponjosa como la turba y que las aguas, puestas en movimiento al través de sus partes han dado lugar á esos depósitos y á esos transportes moleculares que han completado la desorganizacion de la planta.

Estos movimientos de las aguas al través del carbon son tambien demostrados por los nódulos de carbonato de hierro, y por los cantos redondeados de arenisca y de esquisto que se encuentran diseminados al través de su masa ; porque solamente por el movimiento de las aguas las partículas tenidas en disolucion ó en suspension han podido reunirse bajo un volúmen tan considerable.

La identidad casi general de la estructura del carbon demuestra que las influencias que lo han producido han sido en todas partes las mismas.

Estos movimientos de las aguas deben, pues, ser atribuidos á fenómenos generales é idénticos en todas partes.

Se puede suponer, por ejemplo, que resultaban de fenómenos climatéricos. Un clima caliente y húmedo, como el que existía entónces debía determinar lluvias considerables é intermitentes; de ahí las oscilaciones regulares y generales de las aguas contenidas en las cuencas cerradas y circunscritas. Acudiendo así á la intervencion de un mecanismo lento y regular, prolongado durante períodos de tiempo considerables, puede nuestro espíritu, si no esplicarse todos los fenómenos de aquella época geológica, á lo menos concebir su posibilidad.

Las capas de carbon debieron ser manantiales de emisiones con-

siderables de gas, proviniendo de las fermentaciones y descomposiciones de los vegetales, y estas emisiones gaseosas debieron continuar tambien despues de haber quedado enterradas las capas bajo los depósitos sobrepuestos.

La prueba de este hecho se encuentra en la presencia del hidrógeno carbonado, que impregna á menudo el carbon y los esquistos del techo, y se atribuye tambien á emanaciones análogas los aceites de que están penetrados los esquistos betuminosos y las fuentes de petróleo que tienen su orígen en ciertos terrenos carboníferos.

Todas estas emanaciones, despues que el carbon ha quedado enterrado, prueban que su mineralizacion se ha completado en cierto modo durante el período de desecacion.

Esta hipótesis de la formacion del carbon por la acumulacion y la descomposicion sobre el lugar de una poderosa vegetacion es actualmente combatida por los señores Grand' Eury y Fayol, cuyas numerosas observaciones sobre las cuencas carboníferas de la parte central de Francia, permitirían deducir *para ese punto al menos*, que las capas de carbon que ellos han estudiado, han sido formadas por vegetales acarreados por las aguas.

Los movimientos sobrevenidos en el suelo posteriormente á la formacion de las capas, han tenido intensidades muy variables, segun las localidades.

Algunas veces el terreno carbonífero no ha esperimentado ningun movimiento sensible, y las capas han quedado horizontales, ó casi horizontales; en este caso tienen una direccion indeterminada y una inclinacion nula.

De tales capas se encuentran frecuentes ejemplos en Inglaterra y en los Estados Unidos, donde los bancos carboníferos han conservado, en general, su posicion primitiva.

Pero en otras cuencas, tales como en Bélgica y en el Norte de Francia, el terreno carbonífero ha sido sometido, posteriormente á su formacion, á compresiones laterales muy enérgicas, debidas á levantamientos sobrevenidos fuera de la cuenca. Estas compresiones han tenido por efecto doblar las capas, dándoles aspectos más ó menos complicados.

Para acabar, recordaremos que el terreno carbonífero con sus areniscas micáceas, sus conglomerados, sus arcillas esquistosas deleznables, alternando con las areniscas finas y los esquistos, es la espresion la más real de la riqueza mineral de una comarca.

El carbon derrama la luz, el calor, la fuerza, el movimiento. Es el alma de todos esos ingeniosos mecanismos que reemplazan cada vez más los brazos del hombre. El terreno que lo contiene ha sido en todas partes, en Europa, en los Estados Unidos, en Chile, objeto de trabajos de investigaciones y de esplotacion.

Ha desarrollado á su alrededor usinas y fabricacion de toda clase, de tal manera que la riqueza de un país puede hoy medirse por la estension y la riqueza de sus cuencas carboníferas.

Diversas cuencas carboníferas han sido descubiertas en la República Argentina, pero ninguna esplotacion de carbon existe en el país, que está siempre sujeto á las importaciones inglesas. Por eso, sería de desear que el Gobierno alentara la iniciativa individual ó las empresas de trabajos de investigaciones, acordando subvenciones ó privilegios para la ejecucion de ciertos pozos ó sondages, destinados á resolver las cuestiones geológicas más importantes para el porvenir del país.

J. C. THIERRY,
Ingeniero de Minas
Profesor en la Escuela Nacional de Minas de San Juan

Enero de 1893.

CURSO

DE

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL

INTRODUCCION

Hace unos veinte años se estudiaba la electricidad en las escuelas especiales como una parte de la física general. Los rápidos progresos alcanzados en ese tiempo relativamente corto, han venido á exigir no sólo cátedras de electricidad en las escuelas de ingenieros civiles, sinó tambien la creacion de institutos especiales. Hoy la electricidad es indudablemente una de las más interesantes ramas de la ingeniería, tan vasta, que ya se reconoce la necesidad de que los mismos ingenieros electricistas se especialicen.

En esta escuela se inauguró la enseñanza de la electricidad en 1887, con el curso publicado ese mismo año, formado de acuerdo con los de las mejores instituciones europeas y complementado contínuamente por medio de las revistas de mayor autoridad.

No es posible estudiar en un solo curso todas las aplicaciones de la electricidad en toda su magnitud pero se puede presentarlas de una manera sucinta, suficiente para las necesidades del ingeniero civil.

La rama que constituye la telegrafía se estudiará en adelante en toda su amplitud en la Escuela Profesional Superior de Correos y Telégrafos, de donde saldrán los ingenieros especialistas para nuestra administracion del ramo.

El país nos ofrece un vasto campo para la implantacion de industrias eléctricas, que no debemos abandonar á la iniciativa estrangera, por cuya razon estos estudios deben interesar sériamente nuestra atencion.

Antes de entrar en materia, volvamos sobre ciertas nociones fundamentales con las cuales debemos estar muy familiarizados.

1. *Fuerzas centrales.*— Se llama *fuerzas centrales* á fuerzas cuyas direcciones pasan por puntos definidos, llamados centros de fuerzas, y cuyas intensidades son funciones de las distancias que separan á los puntos. Las *fuerzas centrales newtonianas*, tales como la gravitacion, las atracciones eléctricas y magnéticas, son inversamente proporcionales al cuadrado de las distancias entre los centros de accion. Del punto de vista del estudio de los efectos de estas fuerzas, es indiferente que emanen de los centros mismos ó que residan en el medio que separa á estos centros. Así, para rendir cuenta de la atraccion universal, la idea más simple consiste en admitir que la fuerza atractiva es una propiedad de los cuerpos graves, los cuales actúan á distancia los unos sobre los otros. Esta hipótesis tiene la ventaja de prestarse cómodamente para el cálculo. Ha bastado para constituir la mecánica celeste. Sin embargo, no satisface al espíritu. Los procederes usuales empleados para la transmision de las fuerzas nos muestran la necesidad de un intermediario, una correa tendida, el aire ó el agua bajo presion, que nos permiten á lo menos relegar á los espacios intermoleculares la hipótesis de la accion á distancia. Por otra parte, la accion directa de un cuerpo sobre otro supone su efecto instantáneo, y los fenómenos físicos, aun los más rápidos, tienen por el contrario una duracion finita de propagacion.

Para rendir cuenta de los fenómenos observados, los físicos han llegado á suponer al universo lleno por un océano de *éter* cuyas ondas, representando al calor, á la luz y á la energía eléctrica, se propagan con una velocidad de $3 \times 10^{10} \frac{C}{S}$, de suerte que emplean unos ocho minutos en llegarnos del sol. Sin embargo, para la simplicidad de la exposicion se admite que las fuerzas centrales son debidas á los cuerpos de que parecen emanar ó á un *agente* esparcido sobre ellos. En el caso de la *gravedad,* es á la masa misma de los cuerpos á la que se atribuye las acciones observadas.

Cuando se trate de fenómenos eléctricos que se manifiestan entre

los cuerpos frotados, diremos que un *agente*, llamado *electricidad*, se ha desarrollado sobre estos objetos, y sin presumir nada de su naturaleza hablaremos de *cantidad, masa* ó *carga* de agente, no espresando estos términos otra cosa que un factor proporcional á los efectos producidos. Diremos así, que dos cuerpos poseen *cantidades* de agente iguales, cuando ejercen efectos iguales sobre un tercer cuerpo. Las cantidades de agente serán dobles, triples, cuando las fuerzas desarrolladas sean dobles ó triples.

La cantidad de agente por unidad de superficie ó por unidad de volúmen llevará el nombre de *densidad superficial* ó de *densidad cúbica*.

Las definiciones precedentes equivalen á decir que la fuerza que se ejerce entre dos cantidades de agentes es proporcional al producto de estas cantidades, teniendo en vista que es proporcional á cada una de estas. Es tambien una funcion de la distancia de las masas que actúan. Para el caso de las fuerzas newtonianas, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Resulta de aquí que si se expresa con m, m' dos cantidades de agente, por r su distancia, la fuerza es

$$f = k \frac{mm'}{r^2}.$$

La accion ejercida sobre una de las masas considerada como unidad tendría por expresion

$$\mathrm{H} = k \frac{m}{r^2}.$$

En el caso de las acciones eléctricas y magnéticas las masas de misma naturaleza se repelen.

Si se ha adoptado un sistema de unidades, la constante k no es un simple factor numérico.

Consideremos la atraccion de los graves, por ejemplo. Tenemos

$$k = \frac{fr^2}{mm'}$$

y poniendo en evidencia las unidades fundamentales se tendrá

$$k = \mathrm{L}^3\, \mathrm{T}^{-2}\, \mathrm{M}^{-1}$$

2. *Energía mecánica.* — Entre el trabajo mecánico y la fuerza viva no sólo existe una relacion numérica expresada por la ecuacion de las fuerzas vivas ; existe entre estas dos cantidades una relacion natural de transformacion recíproca. En un gran número de circunstancias el trabajo mecánico se transforma en fuerza viva ó recíprocamente. Vamos á citar dos ejemplos :

1° Proyectil lanzado horizontalmente contra un obstáculo. Supongamos un proyectil, por ejemplo una bala de fundicion, de peso P y de masa M $\left(\text{igual á } \frac{P}{g}\right)$, lanzado horizontalmente por un cañon contra un obstáculo, por ejemplo, un macizo de tierra ó de mampostería. El agente motor es en este caso la expansion de una masa gaseosa elevada á una alta temperatura. Representemos por F su intensidad media mientras dura su accion. La fuerza F actúa sobre la bala durante el tiempo que ésta emplea para ir del fondo del ánima á la boca del cañon : sea L el camino recorrido ; el trabajo hecho por la fuerza será F L.

La bala sale del cañon y comienza á recorrer la trayectoria exterior con una velocidad inicial v, que está determinada por la ecuacion de las fuerzas vivas

$$\frac{1}{2} Mv^2 = FL$$

El trabajo F L se ha transformado en la potencia viva inicial $\frac{1}{2} Mv^2$ de la bala ; en esta se encuentra todo entero.

Despreciemos las acciones retardadoras, tales como la resistencia del aire atravesado y la atraccion de la gravedad : la bala llega pues con esta misma cantidad de potencia viva al contacto del obstáculo que ella debe destruir. El obstáculo le opone una resistencia que se podría avaluar en unidades de fuerza ; sea F′ su valor. La bala vence esta resistencia y penetra en el maciso hasta que su velocidad sea anulada. Se detiene entónces á una profundidad L′ que está determinada por la ecuacion de las fuerzas vivas. En efecto, el trabajo resistente F′L′, vencido por la bala, está ligado á la fuerza viva de la bala por la ecuacion

$$F'L' = \frac{1}{2} Mv^2$$

En este caso la fuerza viva se ha retransformado en trabajo. Por consiguiente la *potencia viva* $\frac{1}{2}Mv^2$ mide la *potencia de destruccion* que la bala llevaba consigo al salir del cañon. Se ve que esta potencia viva de destruccion es proporcional al cuadrado de la velocidad y á la masa, ó al peso del proyectil. Esta ley ha sido desde hace mucho tiempo encontrada por los artilleros.

2° *Proyectil lanzado verticalmente de abajo á arriba,* en el vacío. Un proyectil cualquiera de peso P y de masa M es lanzado verticalmente de abajo á arriba, en el vacío, con una velocidad inicial v, que le ha sido comunicada por un procedimiento cualquiera.

La masa M lleva consigo una potencia viva inicial $\frac{1}{2}Mv^2$. Aunque ella no tenga obstáculo alguno que destruir, se encuentra sin embargo, desde que se eleva; en el mismo caso que la bala de cañon entrando en el macizo de tierra. En efecto, ella está inmediatamente sujeta á la accion retardadora de la gravedad, que actúa de una manera contínua y *trabaja* para consumir la velocidad inicial, como un freno *trabaja* para destruir la velocidad de un tren lanzado sobre la vía férrea. A una elevacion e del móvil corresponde un trabajo resistente Pe de la gravedad y una disminucion de velocidad $v—v'$ que es dada por la ecuacion de las fuerzas vivas

$$\frac{1}{2}M\ (v^2 — v'^2) = Pe.$$

Hay en este caso, *transformacion de la potencia viva del proyectil en trabajo;* pues el proyectil no puede elevarse sinó triunfando de la resistencia de la gravedad y consumiendo, á su vez, un *trabajo motor* igual á este *trabajo resistente.* El móvil se detendrá necesariamente cuando su potencia viva inicial haya sido enteramente transformada en trabajo. La altura h, á donde habrá llegado entónces, está aún determinada por la ecuacion de las fuerzas vivas, pues se debe tener

$$\frac{1}{2}Mv = Ph.$$

Este trabajo Ph, sea el *trabajo resistente de la gravedad,* sea el *trabajo motor del móvil,* es igual al que el agente motor, cualquiera

que sea, ha gastado para comunicar al proyectil su potencia viva inicial.

Se ve pues que el producto Ph, por una parte y el producto $\frac{1}{2}$ Mv^2 por la otra, ó sea el trabajo y la potencia viva, son dos expresiones equivalentes de una misma calidad de los cuerpos en movimiento, á saber, de la *aptitud para vencer los obstáculos* que posee un cuerpo de masa M, animado de una velocidad v. Es á esta aptitud á lo que propiamente se denomina *energía*. Puede ser expresado sea por el producto Ph, sea por el producto $\frac{1}{2}$ Mv^2 de la misma manera que puede manifestarse bajo la forma de *trabajo* ó bajo la forma de *potencia viva*. Se denomina *energía actual* ó *cinética*, que significa energía *en acto, ó energía de movimiento*.

Cuando la energía no se manifiesta bajo ninguna de estas dos formas mecánicas, existe *en estado latente*, por decir así, ó bien en *potencia;* es energía en reserva. Así, un cuerpo, una piedra por ejemplo, es peso P y de masa M, colgada de un hilo á la altura h, no está en las mismas condiciones, del punto de vista de la energía, que una piedra de mismo peso que estuviera inmóvil sobre el suelo.

En efecto, si cortamos el hilo, caerá la piedra, adquiriendo por este hecho, una energía actual que irá creciendo, y que alcanzará al valor P h en el momento en que toque al suelo. Por consiguiente en su posicion inicial, el cuerpo, por inmóvil que estuviera, poseía, *en estado latente* ó en *potencia*, la energía que se ha manifestado en su caida. Es á esta clase de energía, energía tranquila y como almacenada en el cuerpo, que se ha dado el nombre de *energía potencial* (ó en *potencia*) por oposicion á la energía actual ; ó tambien *energía de posicion*, por oposicion á la energía de movimiento.

Por ejemplo, una masa de agua de peso P, situada á una altura h, constituye una provision de energía potencial igual á Ph. Esta energía potencial es igual á la energía actual (trabajo ó potencia viva) que ha sido necesario gastar para elevar al agua á la altura h y llenar con ella el recipiente.

Del mismo modo, cuando se da cuerda á un reloj, se gasta una cierta cantidad de energía dinámica que se almacena en el resorte bajo la forma de *energía de posicion*, y que se retransformará lentamente en energía dinámica, á medida que el resorte ponga las ruedas en movimiento. La cantidad de energía de posicion que posee el resorte de reloj en un momento dado, depende de la can-

tidad de energía dinámica que con él se haya almacenado al remontarlo. Si sólo se ha dado dos ó tres vueltas de llave, el resorte no habrá adquirido toda la energía potencial de que es susceptible y no podrá dar lugar, al desarrollarse, á bastante energía dinámica para hacer recorrer á las agujas su carrera completa sobre el cuadrante. Pero si se ha dado al resorte su grado de tension máxima producirá, al desarrollarse, toda la energía que es capaz de almacenar primero bajo forma potencial y despues de restituir bajo la forma dinámica; esto es lo que se llama *energía total* del resorte. Se ve que es la *energía que es capaz, sea de almacenar pasando del límite estremo de desarrollo al límite extremo de tension, sea de restituir repasando, al contrario, del estado de tension máxima al de desarrollo completo.*

Sucede lo mismo en el caso de los cuerpos pesados. Si en lugar de subir la masa de agua á una altura *h*, se la sube á alturas sucesivamente crecientes, la gravedad cumplirá sobre esta masa un trabajo de más en más grande y le comunicará una energía potencial de más en más considerable. Para dar á la gravedad la plenitud de su accion, y almacenar en la masa su energía total sería necesario suponerla elevada hasta una altitud tal, que la atraccion terrestre se volviese insensible.

Este caso se realiza aproximativamente con las asteroides que la tierra encuentra en su revolucion al rededor del sol, que ella arrastra en su esfera de atraccion y que atraviesan su atmósfera bajo el nombre de *estrellas fugaces* ó de *bólidos*. La *energía total* de uno de estos bólidos, es la cantidad de potencia viva que él ha adquirido, desde el instante en que ha sido solicitado por la gravedad hasta el instante en que toca el suelo.

En general, la energía total de un sistema material, es *la cantidad máxima de energía* que, bajo la influencia de las fuerzas á las cuales está sometido, el sistema puede almacenar, bajo la forma de energía potencial, para restituirla en seguida bajo la forma de energía dinámica.

3. *Principio de la conservacion de la energía.*—Cuando un cuerpo de peso P y de masa M cae en el vacío de una altura *h*, adquiere una potencia viva $\frac{1}{2}Mv^2$ determinada por la ecuacion

$$Ph = \frac{1}{2}Mv^2.$$

Pero al mismo tiempo que su energía dinámica aumenta de $\frac{1}{2}Mv^2$ su energía potencial disminuye de la cantidad equivalente Ph. Inversamente, cuando un cuerpo pesado se eleva segun la vertical, su energía potencial aumenta, al mismo tiempo que su energía dinámica disminuye de la cantidad equivalente. Se establece pues una compensacion exacta entre estas especies de energía, de manera que su suma, que es la energía total del cuerpo, permanece invariable. Es en este hecho en lo que consiste el principio de la conservacion de la energía. No sólo se aplica al caso de la gravedad; es el principio más general de la mecánica y se le puede enunciar de la manera siguiente:

En un sistema material que se mueve bajo la influencia de fuerzas exteriores é interiores cualesquiera, se efectúa en cada instante una compensacion exacta entre la variacion de la energía dinámica del sistema y la de la energía potencial, de suerte que su energía total permanezca invariable.

Tal es el principio de la conservacion de la energía con cuya exposicion encabezamos este curso.

La energía toma indiferentemente la forma mecánica, eléctrica, térmica ó química. La experiencia muestra que los dos primeros modos son capaces de transformarse enteramente en uno de los dos últimos; pero que una parte solamente de la energía térmica ó química es susceptible de afectar el modo mecánico ó eléctrico.

Ninguno de los medios que poseemos nos permite ni anular ni crear la menor cantidad de energía; la energía es *indestructible*, como lo es la materia; pero es *transformable*. Jamás hay energía creada, sólo hay energía transformada de modalidad.

Cualquiera que sea la forma que revista la energia, siempre posee un equivalente mecánico. Es por lo tanto homogenea con un trabajo $[L^2MT^{-2}]$ y puede ser medida en unidades mecánicas.

El electricista tiene que aplicar constantemente el principio de la conservacion de la energía, que hemos expuesto, porque el papel esencial de la electricidad es el de servir de agente de transformacion de la energía. La energía de la corriente eléctrica es desarrollada por el trabajo de la afinidad química en las pilas, por un gasto de calor en los pares termo-eléctricos ó aún por una absorcion de potencia mecánica en las dínamos. A su vez la energía de la corriente se transforma en calor y en luz en los conductores y en las lámparas eléctricas; es capaz de descomponer un electrólito ó

de vencer la resistencia opuesta al movimiento de un electromotor.

Esta facilidad maravillosa con la cual la electricidad se presta al transporte y á las transformaciones de la energía y que justifica las aplicaciones progresivas de este agente, conduce al electricista á comparar fenómenos de naturalezas muy diversas, cuya medida exige un sistema de unidades, tal como el sistema C. G. S. que abarque todas las cantidades físicas.

LECCION PRIMERA

PROPIEDADES DE LOS CUERPOS ELECTRIZADOS

4. *Fenómeno de electrizacion.* — Cuando se frota una barra de vidrio lustroso ó una barra de resina con un pedazó de tela de lana, se comprueba que atrae á los cuerpos ligeros. El experimento se puede hacer suspendiendo una bolilla de médula de sauco á un hilo de seda. La bolilla es primeramente atraida por la barra frotada, pero despues que se verifica el contacto, es repelida. Si á la bolilla que repele una barra de vidrio se le acerca una barra de resina frotada, se nota que es atraida nuevamente.

Los cuerpos entre los cuales se manifiestan semejantes acciones se dice que están *electrizados* y se denomina *electricidad* al agente desconocido que produce estos fenómenos.

La experimentacion muestra que las propiedades eléctricas reconocidas al vidrio y á la resina son generales, es decir que todos los cuerpos son susceptibles de ser electrizados cuando se les frota en condiciones dadas.

Dos cuerpos cualesquiera A y B se atraen despues de haber sido frotados uno contra otro. Pero dos cuerpos de misma naturaleza A y A se repelen despues de haber sido frotados por un tercero.

Para interpretar estas propiedades, se conviene en atribuir electrizaciones opuestas á los cuerpos despues del frotamiento; los que se comportan como el vidrio lustroso con respecto á la lana, se dice que están electrizados positivamente ó cargados de *electricidad positiva;* los que actúan como la resina, se dice que están electrizados negativamente ó cargados de *electricidad negativa*. Las acciones eléctricas están resumidas en la regla siguiente:

Los cuerpos cargados de electricidad de mismo nombre se repelen y atraen á los que están cargados de electricidad de nombre contrario.

Importa notar que estas denominaciones no implican la existencia de dos especies distintas de electricidad, sino que ellas no son más que formas de lenguaje destinadas á expresar dos estados diferentes de electrización. Segun una hipótesis sugerida por Franklin, la electricidad es generalmente asimilada á un fluido imponderable, del cual cada cuerpo contiene una cantidad normal. Si la carga pasa de esta cantidad, hay en él electrizacion positiva. En el caso contrario, la electrizacion es negativa. Un cuerpo está en el estado neutro cuando posee su dosis normal de electricidad. Segun físicos eminentes, Clausius entre otros, la electricidad no sería otra cosa que el éter en el cual bañan las moléculas de todos los cuerpos y que llena los espacios interplanetarios.

La especie de electrizacion que un cuerpo toma por su frotamiento con otro depende de circunstancias bien complejas. Canton tomó un largo cilindro de vidrio, una de cuyas mitades había sido deslustrada con esmeril; la frotó ento da su longitud con una tela de lana y encontró en seguida las partes lustrosas cargadas positivamente, mientras que la mitad rugosa estaba cargada negativamente. Dos discos del mismo vidrio, entre los cuales no hay otra diferencia que el pulimento, el más pulido se electriza positivamente. Cuando ha sido calentado en la llama de alcahol y enfriado en seguida, ó bien bañado en un ácido concentrado y enjuagado en agua destilada, este mismo vidrio se hace negativo. Sucede lo mismo si está caliente y es frotado sobre vidrio frio; en fin dos discos idénticos se electrizan por su mútuo frotamiento, ora en un sentido, ora en el otro. Se ha notado en general que dos cuerpos idénticos pueden electrizarse mútuamente y que el que se calienta mas se hace negativo: es lo que se realiza frotando una pequeña superficie sobre una grande ó frotando una larga cinta de seda perpendicularmente á otra cinta semejante.

En la generalidad de los tratados de física se encuentra el siguiente cuadro, en el cual están colocados los cuerpos de modo que son positivos cuando se les frota con los que le siguen:

Pelo de gato vivo,	Papel,
Vidrio lustroso,	Seda,
Telas de lana,	Goma laca,
Plumas,	Resina,
Madera,	Vidrio deslustrado;

pero este cuadro no tiene nada de absoluto segun lo dicho más arriba.

Se comprenderá ahora por qué se ha abandonado la denominacion de electricidad *vítrea*.

5. *Conductores y aisladores.* —El vidrio, la resina, el caucho, el ambar y otros se pueden tener directamente con la mano cuando se les frota con el propósito de electrizarlos. Otros como los metales y sus aleaciones no se consigue que adquieran la propiedad de atraer á los cuerpos ligeros, si no se les tiene por intermedio de un mango de vidrio, resina ú otro análogo del punto de vista eléctrico

En los primeros cuerpos la electrizacion se localiza en las partes frotadas, pero en los de la segunda categoría la electrizacion que se provoca en una parte se difunde á toda la superficie. Estos últimos se denominan *buenos conductores* y aquellos, *malos conductores*, *aisladores* ó *dieléctricos.*

En realidad, la distincion entre buenos y malos conductores no corresponde á una diferencia absoluta de propiedades. No hay ningun cuerpo donde con el tiempo la electricidad no se propague más allá del punto donde ha sido desarrollada, ni cuerpo que la deje difundirse en toda su extension de una manera instantánea. Todos permiten la propagacion de la electricidad : la diferencia sólo es del más al menos, pero en límites inmensos.

El cuerpo humano y la mayor parte de los materiales que constituyen al suelo pertenecen á la clase de los buenos conductores. Cuando se frota una barra de metal tenida en la mano, la electricidad desarrollada se difunde sobre la barra, sobre el cuerpo, sobre el suelo, en realidad sobre un conductor indefinido y no puede manifestarse en ningun punto. La interposicion de un cuerpo mal conductor tiene por efecto *limitar* la extension donde la electricidad puede difundirse. De aquí el nombre de *aisladores* dado á los cuerpos malos conductores.

Todo cuerpo conductor electrizado puesto en comunicacion con el suelo por un conductor cualquiera, tocándole con el dedo, por ejemplo, pierde inmediatamente toda su electrización, se dice que la electricidad se ha *perdido en el suelo,* y de allí el nombre de *depósito comun* dado al suelo por los antiguos electricistas.

El aire, todos los gases y todos los vapores, incluido el vapor de agua, son aisladores. Conviene que citemos aquí las conclusiones de una comunicacion hecha en 1886 á la Academia de Ciencias de Francia por Luvini sobre la conductibilidad de los gases y de los

vapores : « Resulta de experiencias ulteriores, hechas per Becquerel, Grove, Gaugain, Matteucci y otros, que los gases y los vapores son muy malos conductores de la electricidad. A pesar de esto, se repite á menudo que el aire húmedo y los vapores conducen la electricidad. Es un error. Los gases y los vapores bajo cualquiera presion que sea y á todas las temperaturas, son aisladores perfectos ; no pueden electrizarse por el frotamiento sea entre ellos, sea con los cuerpos sólidos ó los líquidos.

« Estas aserciones parecerían contradictorias con los hechos que se observa. En efecto, se sabe que es muy difícil obtener chispas de una máquina electrostática ó conservar una carga sobre un aparato de medida, tal como un electrómetro cuando se opera en una atmósfera húmeda. Pero el hecho puede explicarse sin admitir la conductibilidad del aire cargado de humedad; basta notar que en este caso los soportes aisladores están cubiertos de una capa de humedad que hace conductora la superficie de los aisladores y es por esta capa que se escurre entónces la electricidad. »

Luvini ha sometido á la experimentacion el aire saturado de vapor de agua á diferentes temperaturas de 100 á 160 grados ; el hidrógeno y el anhidrido carbónico no desecados, sinó tales como salen del baño que los produce ; el vapor de mercurio á 100 grados; los vapores de sal amoníaco ; el aire calentado por brasa ó por la llama de una bujía, el humo de una bujía apagada, los humos de azúcar, de cacomita, de incienso, etc. Ninguno de estos fluidos ha dado el menor indicio de conductibilidad,

« Se cree generalmente, añade Luvini, que los gases rarificados, ó á temperaturas muy elevadas, son conductores. Es un error que debe su orígen á que se ha confundido la resistencia á la descarga disruptiva con la resistencia á la descarga conductiva. »

Luvini termina haciendo notar que en adelante se debe rechazar como erróneas todas las teorías relativas á la electricidad de las máquinas, del aire ó de las nubes, en las cuales se deba admitir que el aire húmedo es conductor ó que los gàses y los vapores pueden electrizarse por frotamiento.

Teniendo presente la condensacion del vapor de agua sobre los soportes de vidrio es que se ha ideado el aislador que representa la figura 1, en la cual el soporte atraviesa una atmósfera desecada por el ácido sulfúrico concentrado.

Entre los sólidos, los aisladores más empleados son el vidrio, la

porcelana vitrificada, el caucho, la ebonita ó caucho endurecido por su combinacion con el azufre, la gutapercha, la parafina, la seda, la celulosa y la goma laca. Algunas de estas sustancias, como el vidrio y la celulosa, son higroscópicas. Deben ser revestidas de una capa de barniz aislador ó impregnadas de parafina.

6. *Electrizacion por influencia.*—El experimento hecho con la bolilla de médula de sauco nos ha mostrado que un cuerpo puede electrizarse por contacto. La sola aproximacion de un cuerpo electrizado basta para producir manifestaciones eléctricas sobre un conductor vecino. Así una esfera A cargada de electricidad positiva, conducida arriba de un conductor BC (fig. 2) aislado, produce la electrizacion de este último. Se comprueba que las extremidades del conductor BC actúan sobre una bolilla de médula de sauco libremente suspendida. Si esta bolilla ha sido préviamente provista de una carga positiva, se reconoce que es atraída por la extremidad B y repelida por la extremidad C. Se concluye de aquí que la primera extremidad está electrizada negativamente y la segunda positivamente.

Cuando se retira la esfera influyente A, el conductor BC no ejerce accion alguna sobre una bolilla de médula de sauco al estado neutro, lo que muestra que las electricidades contrarias acumuladas en B y C han reproducido el estado neutro recombinándose.

Si mientras la esfera A está ejerciendo su influencia sobre el conductor BC se toca á éste con un dedo, se comprueba que el conductor BC queda electrizado negativamente cuando se aleja al conductor influyente A despues de haber separado el dedo. No importa que el punto de BC se toque en este experimento.

Entre las regiones B y C electrizadas en sentido contrario se encuentra un espacio no electrizado denominado *espacio neutro.*

Si en lugar de haber estado B C sostenido por un soporte aislador hubiera estado en comunicacion con el suelo ó bien si ese mismo conductor aislado es puesto en comunicacion permanente con la tierra, entónces el conductor BC y la tierra forma un mismo conductor. La extremidad B se encontrará electrizada negativamente y en la extremidad C no habrá electrizacion.

Un cuerpo electrizado por influencia es susceptible de producir electrizacion por influencia sobre un segundo cuerpo que estuviera al estado neutro y así sucesivamente. Los sucesivos conductores presentan los mismos fenómenos aunque siempre en menor gra-

do. Las electrizaciones se manifiestan con la misma orientacion.

7. *Electróscopos y electrómetros.* — La bolilla de médula de sauco suspendida á un hilo que nos ha servido hasta ahora para averiguar si existe electrizacion en un cuerpo es un *electróscopo*, denominacion que se da á otros instrumentos que tienen el mismo objeto y que carecen de precision. El electróscopo de Cavendish, inventado entre 1771 y 1781 consiste en dos bolillas de sauco suspendidas, en contacto una de otra, por dos hilos de lino. Cuando estas bolillas son electrizadas de la misma manera, se repelen y divergen más ó menos, segun la fuerza de electrizacion.

El electróscopo de Lane (1772) (fig. 3) consiste en una varilla de madera C montada en un cilindro de metal que puede atornillarse sobre el conductor cuya electrizacion se quiere apreciar. Una bolilla de sauco, fijada á una paja A, está suspendida á un eje, en el centro del semicírculo dividido B. La electricidad es transmitida por el cilindro á la bolilla, que es entónces repelida. El número de grados recorridos por la paja da una idea grosera de la fuerza de electrizacion.

El electróscopo de hojas de oro se debe á Bennet. Se compone de dos hojas de oro muy ligeras *a* y *b* (fig. 4) suspendidas á una varilla metálica en el interior de un fanal que á la vez sirve para aislarlas y protegerlas del polvo. La menor electrizacion comunicada á las hojas de oro las hace divergir, y la electrizacion comunicada á las hojas de oro se conserva mucho tiempo si se tiene cuidado de mantener el interior del fanal perfectamente seco.

Los instrumentos descritos carecen de la precision que se necesita cuando se trata de efectuar medidas. Con este fin se emplea los *electrómetros*, de los cuales el mas conocido es el electrómetro de cuadrantes de sir W. Thomson. En el modelo Edelmann (fig. 5), un cilindro de cobre *c c* está dividido en cuatro cuadrantes ABCD. Los cuadrantes opuestos están reunidos entre ellos por medio de hilos metálicos. Otro hilo soporta libremente dos paletas cilíndricas de cobre ó de aluminio reunidas en la parte superior y en la inferior por travesaños del mismo metal. Las desviaciones del cuadro E así formado se miden por el método de reflexion imaginado por Poggendorff (1826) que hace el mismo efecto que si el instrumento tuviera una aguja de gran longitud y sin peso para acusar las desviaciones. En su posicion normal, el plano de simetría del cuadro pasa por una de las líneas de separacion de los cuadrantes.

Supongamos que se una el cuadro con el suelo por intermedio del hilo de suspension y que se electrice los dos pares de cuadrantes igualmente, pero en sentido inverso. El cuadro se electrizará por influencia; será solicitado igualmente en los dos sentidos y permanecerá inmóvil. Pero si el cuadro recibe una carga positiva, se moverá al instante hácia los cuadrantes negativos. Si la carga, es negativa, la desviacion tendrá lugar hácia los cuadrantes positivos. La desviacion del cuadro es proporcional á la carga que se le ha comunicado. Para dar á los cuadrantes cargas iguales y contrarias basta ligarlos á los polos de una pila.

Este aparato, que se presta á la medida de electrizaciones débiles, nos va á permitir proceder á algunos experimentos fundamentales.

8. *Cantidades de electricidad.* — Consideremos un cilindro metálico (fig. 6.) abierto por arriba y soportado por un pié aislador. Unamos el cilindro al cuadro E del electrómetro por un hilo metálico delgado, estando los dos pares de cuadrantes electrizados de la manera indicada en el número precedente. Si el cilindro M está en el estado neutro, el cuadro no experimenta desviacion alguna.

I. Introduzcamos en el cilindro M un conductor N, soportado por un hilo de seda y cargado de electricidad positiva. Sabemos, en virtud del fenómeno de influencia, que la pared interior del cilindro tomará una carga negativa y que la electricidad de mismo signo que la de N será repelida hácia la pared exterior y sobre el cuadro E del electrómetro. Este acusará una desviacion que irá creciendo á medida que desciende el conductor N, hasta que alcanza á una cierta profundidad en el cilindro. A partir de este nivel, la desviacion del cuadro E permanece invariable, cualquiera que sea la posicion de N. Si aun se pone á N en contacto con el cilindro el electrómetro conserva su desviacion. Retirando el cuerpo N despues de este contacto, se puede comprobar con un electróscopo ó con otro electrómetro de cuadrantes que dicho cuerpo N ha vuelto al estado neutro. De aquí se concluye que la carga positiva que él ha cedido al cilindro ha sido neutralizada por la carga negativa que se había desarrollado por influencia, conservando el cilindro M su carga positiva inducida.

Si la carga de N hubiera sido negativa, el electrómetro habría acusado una desviacion de sentido contrario.

II. Introduzcamos en el cilindro una esfera metálica cargada de

electricidad y supongamos que se obtenga una desviacion α. Toquemos esta esfera con otra igual en estado neutro. Las dos esferas, llevadas sucesivamente al cilindro, darán desviaciones iguales á $\frac{\alpha}{2}$.

III. Suspendamos dentro del cilindro dos cuerpos aislados en estado neutro y frotemos uno contra otro. La aguja permanecerá inmóvil como antes de la friccion.

IV. Si se introduce separadamente en el cilindro varios cuerpos N, N_1 N_2... cargados de electricidad, se obtiene desviaciones algunas de las cuales son positivas, y otras son negativas segun los signos de las cargas.

Introduciendo simultáneamente á N, N_1 y N_2 la desviacion obtenida es la suma algebráica de las desviaciones precedentes y permanece invariable, si aun se pone los cuerpos en contacto y si se los frota los unos contra los otros.

Se concluye de estos experimentos que las cargas eléctricas son cantidades susceptibles de medida. Se podría tomar una carga dada como unidad y considerar como doble, triple, las cargas que ocasionen una desviacion doble ó triple en el electrómetro ligado al cilindro.

Los dos últimos experimentos muestran que la carga total de un sistema de cuerpos electrizados es invariable y que el frotamiento desarrolla sobre los cuerpos electricidades iguales y opuestas susceptibles de neutralizarse.

Si, por ejemplo, en una sala se electriza una barra de resina por medio de un pedazo de tela, se produce sobre ésta y sobre los conductores vecinos unidos por vínculos conductores, tales como el cuerpo del operador, la mesa de experimentacion y los muros de la sala, una cantidad de electricidad igual y opuesta á la de la que carga á la barra.

9. *En el caso de un conductor en equilibrio la electricidad se va á la superficie exterior.* — Esta importante propiedad puede ser demostrada por diversos medios.

I. Sea, por ejemplo, una esfera hueca M electrizada (fig. 7). Toquemos la superficie exterior de la esfera con un plano de prueba formado por un disco de oropel, sujeto á un mango aislador. El disco tomará una carga eléctrica que se podrá reconocer por medio de un electróscopo ó de un electrómetro.

Si al contrario, el punto tocado pertenece á la superficie interna de la esfera el disco no manifestará ninguna electrizacion. El método del plano de prueba aunque poco preciso, es susceptible de ser empleado para comparar las cargas eléctricas sobre las diferentes partes de un cuerpo. Si se toca sucesivamente diversos puntos de la superficie de una esfera electrizada, se reconoce que la carga levantada en cada operacion es constante, es decir que la esfera está cargada uniformemente. Para un cuerpo de forma ovoide, se comprueba que la carga varía inversamente al radio de curvatura de la superficie.

II. El hecho de la distribucion exterior de la carga de un conductor ha sido puesto fuera de duda por Faraday, el cual hizo construir una cámara de cuatro metros de lado, sostenida por soportes aisladores y cubierta de hojas metálicas. Faraday penetró en la cámara mientras se la electrizaba y no llegó, empleando electróscopos de los más delicados, á descubrir el menor vestigio de electricidad sobre las paredes interiores.

10. *Densidad eléctrica.* — Demostrado que toda la electricidad que contiene un conductor se encuentra localizada en la superficie, se llega á admitir que ella forma una capa extremadamente delgada en la superficie de los conductores electrizados. Allí queda detenida por el poder aislador de la atmósfera ambiente y tiende sin cesar á escaparse del conductor con un esfuerzo más ó menos grande.

Se llama *densidad eléctrica superficial, la carga eléctrica ó la cantidad de electricidad* contenida *sobre la mitad de superficie,* suponiendo una distribucion uniforme. En el caso de una distribución variable, se define primeramente la *densidad eléctrica media superficial* en un punto: es la relacion de la carga eléctrica de una pequeña superficie, tomada al rededor de este punto, á esta superficie. El límite hácia el cual tiende esta relacion cuando la superficie considerada tiende hácia cero se llama la *densidad eléctrica superficial* en el punto considerado. Este es un coeficiente *teórico,* mientras que la *densidad eléctrica media superficial* es un coeficiente experimental.

En lugar de densidad eléctrica superficial, se dice aún *espesor eléctrico.* Estas dos expresiones son equivalentes. Viene esto de que la capa eléctrica ocupa un cierto volúmen en la superficie del conductor. Designando por σ la densidad eléctrica superficial en un punto, se tiene

$$\sigma = \frac{dq}{ds}$$

siendo dq una masa eléctrica.

De aquí

$$dq = \sigma\, ds.$$

Si se llama ε el espesor de la capa eléctrica en el punto considerado, εds será el volúmen que ocupará la carga dq. Si se llama ρ la de cantidad de electricidad por unidad de volúmen en el punto considerado, se tendrá

$$dq = \rho\, \varepsilon\, ds = \sigma\, ds$$

es decir

$$\sigma = \rho\varepsilon.$$

Es la variacion de este producto lo que se comprueba sobre la superficie del conductor. Se puede esplicar estavariacion por la de uno de los dos factores. Antes se admitía que ρ era constante y que ε variaba, es decir, que la electricidad formaba en la superficie de los conductores una capa delgada de *espesor* variable y de densidad constante. Se prefiere hoy considerar á ε como constante y á ρ como variable. En las dos hipótesis se representa de la misma manera las variaciones del producto $\rho\varepsilon$: se eleva en cada punto de la superficie ordenadas proporcionales á la densidad superficial y se obtiene así una curva que rodea al conductor y figura las variaciones de la densidad.

En el caso de un dieléctrico cuya masa está electrizada se define la densidad con un punto por la derivada de una cantidad de electricidad en relacion á su volúmen. Es la densidad cúbica. Tambien se puede definir la densidad lineal suponiendo una distribucion sobre un hilo por la derivada de una cantidad de electricidad con respecto á una longitud.

LECCION SEGUNDA

POTENCIAL ELÉCTRICO

11. *Leyes de las acciones eléctricas.* —Cuerpos cargados con electricidades contrarias se atraen y con una misma especie de electricidad se repelen. Coulomb determinó las leyes de estas acciones que se pueden resumir en la fórmula

$$f = K \frac{qq'}{r^2}$$

donde q y q' son cantidadès de electricidad contenidas en dos cuerpos cuyas dimensiones son muy pequeñas respecto á la distancia r que las separa. Estas cantidades q y q' serán afectadas del signo + ó del signo — segun sean positivas ó negativas, de modo que la fuerza repulsiva será afectada del signo + y la atractiva del signo —. K es un coeficiente cuya naturaleza conoceremos despues; en fin, f la fuerza que se ejerce entre las masas dadas.

De acuerdo con lo que hemos dicho en la *Introduccion*, diremos que dos cuerpos contienen *cantidades iguales de electricidad* cuando puestos en presencia de un tercer cuerpo electrizado de la misma manera ejercen ambos sobre éste la misma fuerza repulsiva. Si la fuerza repulsiva que ejerce uno de los cuerpos fuera doble, triple, etc., de la que ejerce el otro sobre el tercero, se dice que el primero contiene doble, triple, etc., cantidad de electricidad que el segundo.

12. *Campo eléctrico. Intensidad. Línea de fuerza.* — Se le da el nombre de campo eléctrico á toda extension del espacio donde se hace sentir la accion del sistema eléctrico que se considere. Este campo puede ser indefinido; puede ser tambien limitado como en el caso en que el sistema está comprendido en un conductor cerrado en comunicacion con el suelo. Se denomina *intensidad* en un punto del campo, la resultante de las acciones que todas las masas que originan al campo, ejercerían sobre una masa de electricidad

igual á la unidad colocada en el punto considerado. Esta resultante tiene en cada punto del campo una magnitud, una direccion y un sentido determinado. La direccion es la que tomaría en el punto considerado, á causa de la influencia, una pequeña aguja conductora suspendida libremente por un centro de gravedad. Se llama *línea de fuerza* una línea que permanece tangente en cada punto á la direccion de la intensidad del campo.

13. *Definicion experimental del potencial eléctrico.* — Consideremos dos esferas aisladas de diámetro diferentes, una de las cuales á lo menos esté electrizada, y colocadas á una distancia bastante grande, para que no haya que tener en cuenta acciones de influencia. Reunámoslas por un hilo fino; despues de algunos instantes, se habrá producido un estado estable de equilibrio eléctrico. Si se rompe entónces la comunicacion y se estudia estas esferas por medio de adecuados instrumentos se reconocerá que ellas contienen cantidades diferentes de electricidad. El equilibrio eléctrico no es, por lo tanto, determinado por la igualdad de las cantidades de electricidad.

Se sabe que la densidad eléctrica varía en los diferentes puntos de un conductor que no sea una esfera. La experiencia prueba que dos conductores electrizados reunidos por un hilo conductor, como acabamos de indicarlo, no sufren cambio eléctrico alguno cuando se cambia los puntos de contacto del hilo de manera de producirlo en otros puntos donde la densidad es diferente; luego, no es tampoco la igualdad de densidad lo que determina al equilibrio eléctrico.

Volviendo á la figura 5, imaginemos cargados ambos pares de cuadrantes con cantidades de electricidad iguales, pero de signos contrarios.

Con el electrómetro en tal condicion vamos á citar algunos experimentos que nos conducirán más aún que los anteriores á una nueva nocion relativa á los cuerpos electrizados.

Consideremos un elipsoide alargado, hueco, hecho de laton y aislado sobre un pie de vidrio. Comuniquemos á este elipsoide una carga de electricidad positiva. La densidad eléctrica será máxima en las extremidades del eje y mínima en el ecuador. En el interior no habrá electricidad. Con un hilo fino pongamos en comunicacion un punto cualquiera del elipsoide con el cuadro E del electrómetro. El cuadro esperimentará una desviacion hácia los cuadrantes negativos. Movamos la extremidad del hilo fino paseándola sobre

la superficie del elipsoide y aún haciéndola penetrar en su interior. Se observará que la desviacion se mantendrá fija sin que importe que el punto tocado en el elipsoide sea una extremidad del eje ó un punto del interior donde no hay electricidad. Esto prueba que la desviacion del cuadro es absolutamente independiente de la densidad eléctrica en el punto tocado sobre un conductor dado y en condiciones dadas.

Supongamos que el elipsoide en lugar de haber recibido una carga de electricidad positiva, hubiera recibido una de electricidad negativa. Entónces el cuadro se habría desviado hácia los cuadrantes positivos, y la desviacion sería igualmente independiente de la densidad en el punto tocado.

Si en cualquiera de los dos casos se duplica, triplica, etc., la carga, la magnitud de la desviacion crecerá en la misma proporcion.

Consideremos un conductor M electrizado positivamente y estando el elipsoide en el estado neutro, acerquemos uno de sus extremos al conductor M. El elipsoide quedará cargado por influencia. Resultará una zona negativa frente al cuerpo M y la extremidad lejana quedará cargada de electricidad positiva. Haciendo comunicar al elipsoide con el cuadro del electrómetro en las mismas condiciones que antes, se observará una desviacion del cuadro E hácia los cuadrantes negativos, constante é independiente del signo y de la densidad de la electrizacion en el punto del elipsoide que se toque. El elipsoide sometido á la influencia dará lugar á una desviacion menor que la que produciría el M, pero de mismo sentido. Cuando el M no tenga cerca al elipsoide y no haya influencia dará una desviacion mayor que cuando la está ejerciendo. En general el sentido de la divergencia depende exclusivamente del signo de la carga influyente y es el mismo que ésta produciría actuando directamente sobre el electrómetro.

Si el cuerpo sometido á la influencia está en comunicacion con la tierra, entónces no produce desviacion alguna del cuadro E. Un cuerpo electrizado en comunicacion con la tierra ó en estado neutro no hace desviar al cuadro del electrómetro.

Vemos pues que la indicacion del electrómetro empleado en las condiciones precitadas es la misma para todos los puntos de un conductor dado en condiciones dadas. Es independiente del grandor y del signo de la carga en el punto tocado; varía solamente con las condiciones eléctricas en las cuales se encuentre el cuerpo; caracteriza pues un estado que llamaremos su *potencial*.

El *potencial* caracteriza al estado eléctrico de un cuerpo, como la *temperatura* su estado calorífico; el electrómetro servirá pues para definir numéricamente el potencial como el termómetro sirve para definir la temperatura. Se tomará como orígen ó cero de la escala de potenciales el potencial de la tierra que no da divergencia alguna. Se contará positivamente ó arriba de cero los potenciales que correspondan á una desviacion hácia los cuadrantes negativos y negativamente ó abajo de cero los que correspondan á una desviación hácia los cuadrantes positivos.

14. *Trabajo eléctrico. Definicion del potencial por el trabajo.* — Si una masa eléctrica está libre en un campo eléctrico, las fuerzas eléctricas la hacen mover ejecutando así un trabajo motor ó positivo. Si se obliga á una masa eléctrica á moverse contrariando la accion de las fuerzas eléctricas el trabajo de éstas será resistente ó negativo. El trabajo correspondiente á un cambio de posicion de un punto á otro del campo, es independiente del camino seguido. Esto es una consecuencia del principio de la conservacion de la energía: de otro modo se podría, haciendo circular una masa eléctrica por dos caminos convenientemente elegidos entre dos puntos A y B, producir una cantidad indefinida de trabajo sin gasto equivalente; sería la realizacion del movimiento perpétuo.

En cada punto de la superficie de un conductor electrizado en equilibrio la fuerza debe ser normal á aquella y dirijida hácia el exterior; pues si no fuera así, como el conductor no ofrece obstáculo alguno al movimiento de la electricidad, ésta obedecería á la fuerza que la solicitaría y entónces, no habría equilibrio. La electricidad se dirije hácia afuera y está contenida por el aire que es aislador.

Segun lo que precede el cambio de posicion de una masa eléctrica sobre la superficie de un conductor electrizado no da lugar á trabajo alguno. Sea un conductor electrizado ACD (fig. 8). Al cambio de posicion de una masa eléctrica entre un punto dado P del campo eléctrico y un punto A de la superficie del conductor, siguiendo un camino más ó menos directo, corresponde siempre el mismo trabajo. Idéntica observacion se puede hacer para el cambio del P á B. Los trabajos para los cambios de posicion entre P y A y entre P y B no sólo son constantes, sinó que son iguales entre sí. En efecto, siendo nulo el trabajo para el trayecto ACB, se está en el caso de que A y B se confundieran en un solo punto y entonces el

trabajo correspondiente á PBCA es igual al correspondiente á PA.

El suelo es un conductor. El trabajo correspondiente al cambio de posicion de una unidad de electricidad positiva desde un punto cualquiera A del campo hasta el suelo es constante. Este trabajo varía con la posicion del punto A, pero es el mismo para todos los puntos de un conductor. Se hace 2, 3, 4... veces mayor cuando se hace á todas las masas eléctricas del sistema 2, 3, 4... veces mayores. Varía pues de la misma manera que la indicacion del electrómetro y por consiguiente define igualmente el estado eléctrico del cuerpo que habíamos designado con el nombre de potencial. El valor del potencial en un punto cualquiera es el número de unidades de trabajo que corresponde al cambio de posicion de una unidad de electricidad positiva desde ese punto hasta el suelo por un camino cualquiera. El signo del potencial es el del trabajo de las fuerzas eléctricas en ese cambio de posicion. Si un conductor está electrizado positivamente, la unidad de electricidad positiva será repelida, el trabajo de las fuerzas eléctricas será positivo y el potencial positivo, como lo acusaría tambien el electrómetro.

15. *Potencial de la tierra.* — Dos puntos de la superficie terrestre no están siempre al mismo potencial, puesto que se comprueba frecuentemente corrientes eléctricas en la superficie de nuestro globo. Pero abstraccion hecha de estas corrientes accidentales, se puede considerar como constante el potencial de la tierra, y tomarlo por término de comparacion en la avaluacion de las diferencias de potencias. No conocemos su valor absoluto, que depende evidentemente de las condiciones cósmicas, pero como para el estudio de los fenómenos que pasan en el restringido espacio de un laboratorio ó de una fábrica, sólo se tiene que tener en cuenta *diferencias* de potencial, podemos convenir de tomar por potencial cero, el de la superficie terrestre en el punto donde nos encontramos.

Diremos pues que, en el estado de equilibrio electrostático, todo conductor ligado á la tierra por un hilo metálico se encuentra al potencial cero.

La expresion *potencial de un punto*, significa exceso del potencial en este punto sobre el potencial tomado arbitrariamente por orígen, ordinariamente el de la superficie terrestre en el punto que nos encontramos, como dijimos más arriba.

Es en este mismo órden de ideas que se emplea la espresion *altura del nivel de un liquido* como abreviacion de esta otra: *diferen-*

cia de alturas entre el nivel del líquido y el de la baja mar media, siendo el nivel cero el de la baja mar media. Si el nivel del líquido es más elevado, se dice que es positivo; si es más bajo, es negativo.

Es segun las mismas convenciones que se llama *temperatura de un cuerpo,* la diferencia entre la temperatura de este cuerpo y del hielo fundente. Si el cuerpo está más caliente que el hielo su temperatura es positiva; si está más frio, es negativa.

16. *Definicion matemática del potencial eléctrico en un punto.* — Consideremos primeramente el caso de un campo eléctrico producido por una masa de electricidad positiva q concentrada en el punto A, fijo y de coordenadas a, b, c. Sea P un punto libre en el cual supondremos concentrada una masa de electricidad positiva igual á la unidad. Sean x y z las coordenadas del punto P y r su distancia á A en un instante dado. La fuerza repulsiva que se ejerce entre ambos puntos es.

$$f = K \frac{q}{r^2} \tag{1}$$

Esta fuerza es la derivada con respecto á r, cambiada de signo de una cierta funcion

$$V = K \frac{q}{r} \tag{2}$$

relacion de la masa actora q á su distancia al punto P, multiplicada por el coeficiente K. Se tiene en efecto

$$\frac{dV}{dr} = -K \frac{q}{r^2}. \tag{3}$$

Si la masa q hubiera sido negativa hubieramos tenido

$$f = -K \frac{q}{r^2} \tag{4}$$

y

$$V = -K \frac{q}{r}. \tag{5}$$

La funcion V tiene el mismo signo que la fuerza.

(Continuará).

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor ARMANDO ROMERO.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA. / D^or^ ATANASIO QUIROGA. / Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

MARZO DE 1893. — ENTREGA III. — TOMO XXXV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte..	**$ m/n 1.50**
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte.......	**» 12.00**

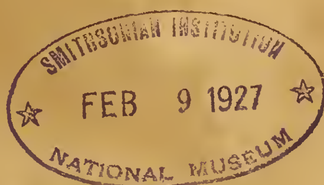
La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1893



JUNTA DIRECTIVA

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.

CURSO

DE

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL.

(Continuacion)

Como

$$r = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2} \qquad (6)$$

se ve que V es funcion de las coordenadas x y z del punto P en el cual se supone concentrada una cantidad de electricidad positiva igual á la unidad. Las componentes de f paralelas á los ejes, f_x f_y f_z son

$$f_x = f\cos(r,x) = K\frac{q}{r^2}\cos(r,x)$$

$$f_y = f\cos(r,y) = K\frac{q}{r^2}\cos(r,y)$$

$$f_z = f\cos(r,z) = K\frac{q}{r^2}\cos(r,z)$$

y como

$$\cos(r,x) = \frac{x-a}{r}$$

$$\cos(r,y) = \frac{y-b}{r}$$

$$\cos(r,z) = \frac{z-c}{r}$$

resulta

$$\left.\begin{array}{l} f_x = K\dfrac{q\,(x-a)}{r^3} \\ f_y = K\dfrac{q\,(y-b)}{r^3} \\ f_z = K\dfrac{q\,(z-c)}{r^3} \end{array}\right\} \qquad (7)$$

Si formamos las derivadas parciales de

$$V = K\frac{q}{r}$$

respecto á x á y, y á z veremos que

$$\frac{\partial V}{\partial x} = - f_x$$
$$\frac{\partial V}{\partial y} = - f_y$$
$$\frac{\partial V}{\partial z} = - f_z$$

En efecto se tiene

$$\frac{\partial V}{\partial x} = - K \frac{q}{r^2} \cdot \frac{\partial r}{\partial x}$$
$$\frac{\partial V}{\partial y} = - K \frac{q}{r^2} \cdot \frac{\partial r}{\partial y}$$
$$\frac{\partial V}{\partial z} = - K \frac{q}{r^2} \cdot \frac{\partial r}{\partial z}$$

y como segun la (6) se tiene

$$\frac{\partial r}{\partial x} = \frac{x - a}{r}$$
$$\frac{\partial r}{\partial y} = \frac{y - b}{r}$$
$$\frac{\partial r}{\partial z} = \frac{z - c}{r}$$

Resultará

$$\frac{\partial V}{\partial x} = - K \frac{q\,(x - a)}{r^3}$$
$$\frac{\partial V}{\partial y} = - K \frac{q\,(y - b)}{r^3}$$
$$\frac{\partial V}{\partial z} = - K \frac{q\,(z - c)}{r^3}$$

y segun la (7) se tiene

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial V}{\partial x} &= - f_x \\ \frac{\partial V}{\partial y} &= - f_y \\ \frac{\partial V}{\partial z} &= - f_z \end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

Cuando la masa concentrada en el punto P recorre un elemento dr de su trayectoria bajo la accion de la fuerza repulsiva, el trabajo elemental tiene por expresion

$$dT = f_x dx + f_y dy + f_z dz$$

y reemplazando los valores de f_x, f_y y f_z dados por la (8) se tiene

$$dT = -\left[\frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy + \frac{\partial V}{\partial z} dz\right]$$

es decir

$$dT = -dV \qquad (9)$$

Cuando la masa eléctrica igual á la unidad se ha alejado del punto A en dr, bajo la accion de la fuerza eléctrica, efectuando ésta un trabajo motor, desde que el punto P sigue la direccion de la fuerza, el valor de V disminuye, y viceversa, si el punto P es conducido contra la accion de la fuerza eléctrica el trabajo de ésta será resistente ó negativo y la funcion V aumentará.

Si en lugar de un cambio de posicion infinitamente pequeño se tratara de un cambio finito entre un punto de coordenadas $x_0\, y_0\, z_0$ y otro de coordenadas $x_1\, y_1\, z_1$ tendríamos, integrando la (9)

$$T_1 - T_0 = -(V_1 - V_0)$$

que nos muestra que el trabajo total ejecutado por la fuerza eléctrica es igual y de signo contrario á la variacion resultante $V_1 - V_0$ de la funcion V. Este trabajo es independiente del camino que se haga seguir al punto P, pues sólo depende de los valores extremos de la funcion V, que á su vez sólo depende de las coordenadas del punto que se considere.

Si el punto se aleja al infinito, r_1 se hace infinita y $V_1 = 0$. Luego se tendrá

$$T_1 - T_0 = V_0$$

El valor de la funcion V en un punto de coordenadas $x_0\, y_0\, z_0$ es igual al trabajo ejecutado por la fuerza eléctrica para repeler hasta el infinito á la unidad de electricidad positiva. Se puede aún decir que es el trabajo que hay que ejecutar contra la fuerza eléctrica

para conducir la unidad de electricidad positiva desde el infinito hasta el punto de coordenadas $x_0\, y_0\, z_0$.

Cuando el punto se mueve repelido por la fuerza eléctrica, se dirije á posiciones donde V toma valores cada vez menores hasta que en el infinito se anula. Conviene adquirir una nocion física de la anulacion de V. Para esto observemos que si la masa de electricidad positiva igual á la unidad es repelida hasta el suelo, se anula fisicamente la fuerza $f = K \frac{r^2}{q}$, pues la masa unitaria se anula difundiéndose en el globo. Así es que en el enunciado que figura más arriba se puede decir : *hasta el infinito ó hasta el suelo*.

Si la masa q es negativa, para conducir la unidad de electricidad positiva hasta el suelo habrá que vencer la atraccion que se ejerce y el trabajo de la fuerza eléctrica será resistente ó negativo y el valor de V crecerá hasta anularse.

Consideremos el caso de varias masas actoras. Estas pueden ser distintas ó bien pueden estar reunidas en un conductor único eléctrizado.

Supongamos varios puntos A, A′, A″... donde supondremos cantidades q, q', q''... de electricidad positiva actuando sobre una unidad de electricidad positiva; sean r, r', r''... las distancias de esos puntos al punto P donde está la unidad de electricidad positiva; $a\, b\, c,\ a'\, b'\, c',\ a''\, b''\, c''$... las coordenadas de A, A′ A″... Si llamamos X, Y, Z, las sumas de las componentes analogas á $f_x\, f_y\, f_z$ podremos escribir

$$X = K \sum \frac{q\,(x - a)}{r^3}$$

$$Y = K \sum \frac{q\,(y - b)}{r^3}$$

$$Z = K \sum \frac{q\,(z - c)}{r^3}$$

y

$$V = K \sum \frac{q}{r}$$

El punto P se moverá segun la direccion que le imprima la resultante de las acciones que ejercen los diferentes puntos electrizados que determinan al campo. Valen por lo tanto todas las

consecuencias antes deducidas cuando el campo era producido por una sola masa positiva. Lo mismo diríamos si las masas actoras fueran negativas; sucedería lo que ocurría cuando la masa única era negativa.

Si hubiera masas positivas y negativas, la funcion V tendría siempre la misma expresion y cada término de la suma el signo que determinase la respectiva masa actora.

Si se trata de un conductor cargado, se tendrá el valor de la funcion V por una integracion. Siempre se cumplirá el hecho de que el trabajo de las fuerzas eléctricas sólo dependerá de las coordenadas de los puntos extremos del segmento de trayectoria considerado.

Se concibe que en el campo eléctrico que determina un conductor electrizado ha de haber multitud de puntos que den á la funcion V un mismo valor, es decir, que para transportarse desde ellos la unidad de electricidad positiva al suelo, corresponda un mismo trabajo. El lugar geométrico de los puntos del campo que dan á V el mismo valor se denomina una *superficie de nivel* ó *superficie equipotencial;* veremos pronto por qué. Si á lo largo de una superficie de nivel la funcion V tiene el mismo valor, es evidente que si la unidad de electricidad positiva se mueve sobre una tal superficie, el trabajo para cualquier cambio de posicion será nulo. Es entónces evidente que la *intensidad del campo* será normal en cada punto de una superficie de nivel, para que el trabajo mencionado resulte nulo. El punto libre P atravesará á las sucesivas superficie de nivel ortogonalmente. Su trayectoria será lo que hemos llamado una línea de fuerza, y una línea de fuerza tiene que ser normal á la superficie de un conductor electrizado en equilibrio. Si no fuera la fuerza normal á la superficie no habría equilibrio. Pero si es normal la fuerza en todos los puntos de la superficie de un conductor dicha superficie es una *superficie de nivel* ó *equipotencial* ; será nulo el trabajo á lo largo de ella y la funcion V constante. Luego la funcion V tendrá sobre la superficie del conductor un cierto valor como en una cualquiera de las superficies de nivel ideales del campo. Para transportar hasta un conductor cargado de electricidad positiva, una cantidad de electricidad positiva igual á la unidad, habrá que vencer la repulsion del conductor y hacer un trabajo que estará representado por el valor de la funcion V sobre el conductor. Si la carga se hace 2, 3, 4... veces mayor el trabajo aumentará en la misma proporcion. Si en cada caso se pusiera al

conductor en comunicacion con el cuadro del electrómetro se tendría indicaciones sucesivamente 2, 3, 4... veces mayor que para la primera observacion. El trabajo ó sea la funcion V varía exactamente como las indicaciones del electrómetro y por lo tanto define al *potencial* de la misma manera.

LECCION TERCERA

POTENCIAL ELÉCTRICO

(Continuacion)

17. *Expresion de la intensidad en un punto.*—Imaginemos dos superficies de nivel infinitamente próximos S y S′ (fig. 10) cuyos potenciales difieren en dV; sea F la intensidad del campo en M, cuya direccion será normal á S. Sea dn un elemento de línea de fuerza comprendido entre las dos superficies de nivel. Supongamos que la intensidad sea constante entre M y N. Segun la (9) tendremos

$$F dn = - dV$$

de donde

$$F = - \frac{dV}{dn},$$

que nos dice que la intensidad del campo en un punto es igual y de signo contrario á la derivada del potencial con respecto á la tangente á la línea de fuerza que pasa por este punto.

Las componentes de la intensidad del campo con respecto á una direccion cualquiera gozan de la misma propiedad. Llevemos por el punto M en una direccion cualquiera, una recta MN′ de longitud dl, limitada por las dos superficies consideradas y sea F_l la componente de la fuerza F segun la recta MN′. Se tiene

$$F_l dl = - dV = F dn$$

de donde

$$F_l = F \frac{dn}{dl}$$

y por la (1) se tiene

$$E_l = - \frac{dV}{dl}. \qquad (2)$$

Esto nos dice que la componente de la intensidad del campo segun una direccion cualquiera, es igual y de signo contrario á la derivada parcial del potencial segun esta direccion.

18. *Potencial de una esfera conductora electrizada.*— Imaginemos una esfera conductora de radio R electrizada positivamente, por ejemplo. Nosotros siempre fijamos condiciones para ser más claros.

Sea σ la densidad eléctrica superficial, constante en el caso de la esfera conductora (fig. 11).

Hay lugar á considerar dos casos, segun que la unidad de electricidad positiva concentrada en P esté dentro ó fuera de la esfera.

1° *Dentro de la esfera.* Cortemos la esfera por dos planos paralelos infinitamente próximos y perpendiculares á P O. — Indiquemos con x la distancia PO y con l la PA. La carga de la zona A B B′ A′ es

$$\sigma dS$$

Pero

$$dS = 2\pi R \, . \, GH = 2\pi R \, . \, JA$$

y

$$JA = AA' . \operatorname{sen} \varphi = R \, . \, d\varphi \, . \operatorname{sen} \varphi$$

luego

$$dS = 2\pi R \, . \, R \operatorname{sen} \varphi \, d\varphi .$$

La carga de la zona será

$$2\pi R\sigma \, . \, R \operatorname{sen} \varphi \, d\varphi .$$

Como todas las masas están á una misma distancia l de P, el potencial debido á la zona será

$$dV = 2\pi R\sigma \frac{R \operatorname{sen} \varphi \, d\varphi}{l};$$

pero

$$l^2 = x^2 + R^2 + 2xR \cos \varphi$$

que da diferenciando respecto á φ

$$ldl = -xR \operatorname{sen} \varphi \, d\varphi$$

de donde

$$\frac{R \operatorname{sen} \varphi \, d\varphi}{l} = -\frac{dl}{x}$$

Luego

$$dV = -\frac{2\pi R\sigma}{x} dl$$

Integrando respecto á l, entre los límites P L y P K ó sea entre $R + x$ y $R - x$ se tiene

$$V = -\frac{2\pi R\sigma}{x} \int_{R+x}^{R-x} dl = \frac{2\pi R\sigma}{x} \int_{R-x}^{R+x} dl.$$

En fin

$$V = 4\pi R\sigma \qquad (3)$$

El potencial en un punto interior á la esfera conductora electrizada es independiente de x y por lo tanto de la posicion del punto P. Como la carga de toda la esfera es

$$Q = 4\pi R^2\sigma = 4\pi R\sigma \,.\, R$$

vemos por la (3) que

$$Q = V \,.\, R$$

y que

$$V = \frac{Q}{R}$$

que es el potencial en el centro de la esfera.

De aquí sacaremos una definicion más para el potencial.

Si $R = 1$, el potencial es numéricamente igual á la carga.

Ahora bien, cuando dos conductores alejados son puestos en comunicacion entre sí por un hilo fino y no pasa electricidad de uno á otro, dichos conductores están á un mismo potencial. Entonces se puede decir que el potencial de un conductor electrizado está medido por la carga que hay que dar á una esfera de radio 1 para que, puesto en comunicacion lejana con el conductor, la esfera no le ceda ni le reciba electricidad al conductor.

2° Si el punto P está fuera de la esfera el potencial varía con su posicion relativa. Para tener el valor que toma, basta observar que al límite $R - x$ corresponde entonces $x - R$ y resulta así

$$V = \frac{4\pi R^2\sigma}{x}$$

ó bien

$$V = \frac{Q}{x}$$

es decir que el potencial varía con la posicion de P, y actúa la carga de la esfera como si estuviera concentrada en el centro O.

En el primer caso, siendo el potencial constante la fuerza era nula. En el caso actual la fuerza es, á la distancia x,

$$F = -\frac{dV}{dx} = \frac{Q}{x^2}$$

El punto libre P se aleja al infinito repelido por la carga positiva Q; el potencial y la fuerza tienden hácia cero.

19. *Tubos de fuerza.* — En un campo eléctrico imaginemos una curva cerrada cualquiera y por cada punto de dicha curva una línea de fuerza. El conjunto de estas líneas forma una superficie tubular á la cual se ha dado el nombre de tubo de fuerza.

20. *Flujo de fuerza.*— La intensidad del campo en todos los puntos de un elemento dS de superficie puede ser considerada como constante. El producto de dS por la componente de la intensidad normal á dicho elemento, es denominado el *flujo de fuerza que atraviesa á este elemento.* — Sea α el ángulo de la intensidad del campo F en P (fig. 12). El flujo de fuerza á traves de dS será

$$d\mathcal{F} = F_n dS = F \cos \alpha \, dS$$

El flujo total que atravesará á una superficie dada será

$$\mathcal{F} = \int F \cos \alpha \, dS,$$

siendo extendido el integral á la superficie entera.

En el caso de una superficie cerrada, el flujo se llama *saliente* cuando las líneas de fuerza están dirijidas hácia el exterior de la superficie ; se denomina *entrante* en el caso contrario.

Considerando el ángulo α de la intensidad con la normal *exterior* á la superficie, el cambio de signo de cos α permite distinguir el flujo saliente del flujo entrante.

21. *Teorema.— El flujo de fuerza que atraviesa á un tubo de seccion infinitamente pequeña es independiente de la inclinacion de la seccion sobre el eje del tubo.*

Imaginemos la superficie equipotencial que pasa por el punto P. El tubo de fuerza la corta en ángulo recto y el flujo de fuerza á través del elemento M′N′ ó dS_1 de superfice equipotencial es

$$d\mathcal{F}_1 = F dS_1$$

Pero vemos (fig. 13) que

$$dS_1 = dS \cos \alpha$$

y como teniamos que el flujo á través de dS era

$$d\mathcal{F} = F \cos \alpha \, dS$$

resulta

$$d\mathcal{F} = F \, . \, dS_1$$

y en fin

$$d\mathcal{F}_1 = d\mathcal{F}$$

22. *Teorema de Gauss*.— Consideremos primeramente una masa eléctrica $+ q$ situada en un punto A. Las superficies de nivel del campo determinado por esta masa única son esferas y los tubos de fuerza son conos que tienen su comun vértice en A (fig. 14). Consideremos uno de estos conos infinitamente agudo.

Este cono intercepta sobre las esferas de radios 1 y r elementos $d\omega$ y dS_1. En el punto P del elemento dS_1 como en todo él la intensidad es F. Imaginemos por P otra superficie S, sobre la cual el cono intercepta un elemento dS. Siendo α el ángulo de F con la normal en P á dS, el flujo á través dS será

$$d\mathcal{F} = F \, . \cos \alpha \, dS$$

que es igual al que pasa á través del elemento dS_1, que es FdS_1, Tendremos entonces

$$d\mathfrak{F} = F_n dS = F \cos \alpha \, dS = F dS_1.$$

Como entre los elementos dS_1 y $d\omega$ existe la relacion

$$\frac{dS_1}{d\omega} = \frac{r^2}{1}$$

se tiene

$$dS_1 = r^2 d\omega.$$

La fuerza $F = K \frac{q}{r^2}$ y entonces

$$F dS_1 = K \frac{q}{r^2} \cdot r^2 d\omega = K q d\omega.$$

Luego

$$d\mathfrak{F} = F_n dS = F \cos \alpha \, dS = F dS_1 = K q d\omega$$

que nos dice que el flujo de fuerza es constante en toda la extension del tubo de fuerzá cónico, es decir independiente de la distancia del punto P al punto A.

Concibamos una superficie cualquiera, enteramente convexa (fig. 15) y consideremos una masa eléctrica $+q$ colocada en un punto A. Un tubo de fuerza cónico como el que acabamos de considerar interceptará sobre la superficie elementos dS y dS', en P y en P′.

Segun lo que precede tendremos

$$d\mathfrak{F} = F_n dS = F_n' dS' = K q d\omega.$$

Como en P el flujo es entrante y en P′ es saliente, $F_n \, dS$ y $F_n' \, dS'$ serán de signos contrarios, de modo que tendremos en realidad

$$F_n' dS' = - F_n dS$$

y en fin

$$F_n dS + F_n' dS' = 0$$

Si la superficie, permaneciendo cerrada, tuviera porciones cóncāvas, y si el cono considerado la cortara en más de dos puntos, la

encontraría un número par de veces. En efecto, si presenta n partes cóncavas habrá $2 + 2n$ intersecciones, de las que $n + 1$ serán entradas y $n + 1$ serán salidas. El producto $F_n\ dS$ tendrá el mismo valor numérico para cada uno de los elementos interceptados, pero se deberá tomar á estos productos alternativamente con signos contrarios y la suma algebráica será aun nula. Para una superficie cualquiera cerrada exterior á la masa actora q, se tiene la ecuacion

$$\int F_n dS = 0,$$

es decir que *el flujo total de fuerza que sale de la superficie es igual á cero, ó en otros términos el flujo de fuerza que sale de la superficie es igual al que entra en ella.*

Supongamos que en vez de una masa única haya un número cualquiera de masas $q_1\ q_2\ q_3 \ldots$ exteriores á la superficie. Consideremos la intensidad F en P y cada uno de las componentes $F_1\ F_2\ F_3 \ldots$ de F debidas á todas las masas actoras.

La proyeccion de la resultante F sobre la normal á la superficie en P es igual á la suma de las proyecciones de las componentes. Llamando α, α_1, α_2, α_3 ... los ángulos de la intensidad F y de las componentes, con la normal tendremos :

$$F \cos \alpha = F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 + F_3 \cos \alpha_3 + \ldots$$

Multiplicando por dS resulta :

$$F \cos \alpha\ dS = F_1 \cos \alpha_1\ dS + F_2 \cos \alpha_2\ dS + F_3 \cos \alpha_3\ dS + \ldots$$

ó bien

$$d\mathcal{F} = d\mathcal{F}_1 + d\mathcal{F}_2 + d\mathcal{F}_3 + \ldots$$

y finalmente

$$\int d\mathcal{F} = \int d\mathcal{F}_1 + \int d\mathcal{F}_2 + \int d\mathcal{F}_3 + \ldots$$

El flujo de fuerza total á través de una superficie es igual á la suma de los flujos de fuerza que produciría cada una de las masas electrizadas que constituyen al campo, si dichas masas estuvieran solas. En el caso actual cada uno de los términos del segundo miembro es nulo y resulta :

$$\int d\mathcal{F} = 0.$$

Supongamos que la masa única q esté sobre la superficie enteramente convexa. Los tubos de fuerza cortan una sola vez á la superficie (fig. 16). El flujo de fuerza á través de un elemento dS es:

$$d\mathcal{F} = F_n dS = Kq d\omega.$$

La superficie de la esfera de radio 1 es aquí dividida en dos partes iguales por el plano tangente en A á la superficie S. Los tubos de fuerza que concentran á la superficie interceptan sobre la esfera elementos cuya suma es un hemisferio.

Luego

$$\int d\mathcal{F}' = 2\pi Kq$$

Si hubiera concavidades valdrían las consideraciones del caso anterior.

Si hubiera un número cualquiera de masas sobre la superficie, aplicaríamos la demostracion ya dada y tendríamos

$$\int d\mathcal{F} = 2\pi K\Sigma q$$

Supongamos que hubiera una sola masa $+q$ pero interior á la superficie (fig. 17).

Todos los flujos elementales son salientes. Prescindiremos de las concavidades.

A cada uno corresponde un elemento $d\omega$ sobre la superficie esférica de radio 1. Al tomar el flujo de fuerza total habrá que sumar todos los elementos que constituyen á la superficie entera de esa esfera. Tendremos así:

$$\int d\mathcal{F} = \int F_n \, dS = 4\pi Kq$$

y si son varias masas interiores tendremos:

$$\int d\mathcal{F} = 4\pi K\Sigma q.$$

En fin, supongamos que haya varias masas exteriores y varias interiores.

Aplicando el lema relativo al flujo total producido por un número cualquiera de masas distribuidas de un modo cualquiera tendríamos:

$$\mathfrak{F} = \mathfrak{F}_{\text{ext.}} + \mathfrak{F}_{\text{int.}}$$

y como

$$\mathfrak{F}_{\text{ext.}} = 0 \quad \text{y} \quad \mathfrak{F}_{\text{int.}} = 4\pi K \Sigma q$$

resulta

$$\mathfrak{F} = 4\pi K \Sigma q.$$

En el campo eléctrico de un sistema, el flujo de fuerza que atraviesa á una superficie cerrada, es decir, *la diferencia entre el flujo de fuerza que sale y el flujo de fuerza que entra, es igual á la suma algebráica de las masas interiores multiplicada por* $4\pi K$.

Si las masas están todas en la superficie S, el *flujo total de fuerza que sale de la superficie es igual á la suma algebraica de las masas superficiales multiplicadas por* $2\pi K$.

22. *Teorema de la conservacion del flujo de fuerza.* — Consideremos una superficie cerrada, formada por un tubo de fuerza limitado por dos superficies de nivel. Sean S y S′ las secciones ortogonales extremas consideradas (fig. 17). Como las paredes del tubo no cortan á ninguna línea de fuerza, el flujo de fuerza que atraviesa á la superficie cerrada se limita al flujo $\int F dS - \int F' dS'$, de manera que tendremos :

$$\int F dS - \int F' dS' = 4\pi K \Sigma q$$

segun el teorema de Gauss.

Si el tubo no encierra masas en la region considerada se tiene

$$\int F dS - \int F' dS' = 0$$

y en fin

$$\int F dS = \int F' dS'$$

que nos dice que el *flujo de fuerza en un tubo de fuerza es constante, mientras no encuentre una masa actora.*

Esta propiedad, análoga á la de las corrientes fluidas que permanecen constantes en un canal, en tanto que este último no encuentra una fuente, justifica el nombre de *flujo* dado á la expresion matemática considerada. Esta propiedad se conoce con el nombre de *conservacion del flujo de fuerza.*

Si el tubo de fuerza fuera infinitamente delgado, se tendría :

$$F dS = F' dS' = d\mathcal{F}$$

de donde

$$\frac{F'}{F} = \frac{dS}{dS'}.$$

En semejante tubo, la intensidad del campo está en razon inversa de la seccion normal al eje.

De

$$d\mathcal{F} = F dS$$

se deduce

$$F = \frac{d\mathcal{F}}{dS}$$

que muestra que la *intensidad de un campo es el flujo por unidad de superficie equipotencial en el punto considerado.*

24. *Teorema de Coulomb. — La intensidad del campo en un punto vecino á un conductor en equilibrio es igual á $4\pi K$ multiplicada por la densidad superficial en la proximidad de este punto.*

Consideremos un elemento dS de la superficie, cargado de una cantidad de electricidad igual á σdS, siendo σ la densidad superficial.

Por el contorno de dS imaginemos un tubo de fuerza limitado exteriormente por una superficie equipotencial infinitamente vecina V_1 y cerrado al interior del conductor por una superficie cualquiera C. Apliquemos el teorema de Gauss al volúmen así limitado. El flujo de fuerza es nulo á través de la superficie C, visto que no hay fuerza eléctrica en el interior de un conductor en equilibrio. Como no existe componente á través de las paredes laterales del tubo, el flujo saliente del volúmen considerado se limita al flujo que atraviesa á la superficie equipotencial V_1.

Sea F la intensidad del campo normalmente á esta superficie. El flujo $F dS_1$ es igual á $4\pi K$ multiplicado por la cantidad de electricidad σdS.

Por consiguiente

$$F dS_1 = 4\pi K \sigma dS$$

y como la superficie equipotencial V_1 es infinitamente próxima á la superficie del conductor resulta $dS_1 = dS$ y entónces

$$F = 4\pi K\sigma$$

La direccion es normal á la superficie.

25. *Presion electrostática.*—Sobre un punto M infinitamente próximo al elemento dS (fig. 18) la accion total F se compone de la accion f del elemento mismo y de la acion f' de todas las otras masas, y se tiene

$$f + f' = F = 4\pi K\sigma$$

sobre el punto M' simétrico con el primero y situado en el interior del conductor la accion total es nula; además la accion f' de las masas exteriores es la misma que sobre M y la accion f del elemento, sólo ha cambiado de signo; se tiene pues

$$f' - f = 0$$

por consiguiente

$$f' = 2\pi K\sigma$$

Así la accion de todas las masas que están fuera del elemento es igual á $2\pi K\sigma$; sobre la masa eléctrica contenida en el elemento dS esta accion será $2\pi K\sigma \cdot \sigma dS$ y para la unidad de superficie

$$P = 2\pi K\sigma^2$$

Esta fuerza llamada *presion electrostática,* está siempre dirigida hácia el exterior, cualquiera que sea el signo de σ. Resulta de aquí que la electricidad tiene una tendencia á escaparse del conductor para penetrar en el medio ambiente. Si el conductor es móvil, puede ser arrastrado en el sentido de las presiones máximas.

Así, cuando dos conductores están electrizados en sentido inverso, la densidad eléctrica es, en virtud del fenómeno de influencia, mayor hácia las caras vecinas que hácia las caras opuestas; las presiones electrostáticas tienden pues á empujar á los conductores uno hácia el otro.

Cuando los cuerpos están cargados de electricidad del mismo

signo, las densidades máximas están sobre las caras opuestas y las presiones resultantes están dirigidas de manera de alejar á los conductores.

Del mismo modo si una burbuja de jabon es electrizada, se dilata hasta que el aumento de la tension superficial de la capa líquida haga equilibrio á la presion electrostática.

26. *Elementos correspondientes.* — Supongamos que un tubo de fuerza, que atraviesa á un campo eléctrico, esté limitado por dos conductores electrizados sobre los cuales corta superficies dS y dS' llamadas *elementos correspondientes.* Sean q y q' las cargas de estas superficies (fig. 19). Aplicando el teorema de Gauss al volúmen limitado por este tubo y por dos superficies cualesquiera consideradas en el interior de los conductores, es fácil ver que el flujo saliente es nulo, visto que la fuerza eléctrica no tiene componente alguna en el interior de los conductores, ni á través de las paredes laterales del tubo.

Luego

$$4\pi K (q + q') = 0$$

de donde

$$q = -q'.$$

Se concluye de aquí que los *elementos correspondientes soportan cantidades de electricidad iguales y contrarias.*

Las líneas de fuerza que los reunen nacen en puntos cargados de electricidad positiva y terminan en puntos cubiertos de electricidad negativa. Se puede decir que el flujo *emitido* por la electricidad positiva de un elemento es *absorbido* por la electricidad negativa del elemento correspondiente.

Las líneas de fuerza que se escapan de un cuerpo electrizado encuentran necesariamente en la proximidad una carga eléctrica opuesta. Esta carga está repartida sobre los conductores vecinos, sobre la mesa que soporta al cuerpo, sobre los muros de la sala de experimentos. Esta es la verdadera manera de considerar el fenómeno de influencia, en el cual las líneas de fuerza que emanan del cuerpo inductor terminan sobre el cuerpo inducido.

Si las cargas de elementos correspondientes deben ser iguales y de signo contrario, es evidente que no puede existir una línea de fuerza entre dos puntos cargados de la misma electricidad ni tam-

poco una línea de fuerza puede incidir sobre un punto de un conductor donde la densidad sea nula.

La ecuacion

$$q = -q'$$

puede ser escrita

$$\sigma dS = -\sigma' dS'.$$

Ahora bien, si los elementos son iguales, como sucedería en el caso de dos conductores planos y paralelos, ó aún de dos conductores cualesquiera paralelos é infinitamente vecinos, se tiene

$$\sigma = -\sigma'.$$

27. *Campo uniforme.*—Cuando las líneas de fuerza son paralelas entre sí, las superficies equipotenciales son planos paralelos. El flujo de fuerza es constante á lo largo de un tubo de fuerza y teníamos que

$$FdS = F'dS'$$

siendo dS y dS' elementos de superficies equipotenciales.

En el caso que los tubos de fuerza son cilindros $dS = dS'$ y entonces

$$F = F',$$

es decir, que la intensidad del campo es constante en todo el tubo. El campo que tiene estos caracteres se dice que es *uniforme.*

Recíprocamente, si la fuerza en un campo eléctrico es constante en magnitud y en direccion, las superficies equipotenciales son necesariamente planos paralelos.

28. *Relacion de Poisson.* — Poisson ha establecido una relacion importante entre el valor de la densidad eléctrica en un punto y los valores de las derivadas segundas del potencial en este punto.

Sea P un punto cualquiera (fig. 20) cuyas coordenadas son x y z, con respecto á los ejes rectangulares. Por este punto llevemos tres rectas paralelas á los ejes, sobre las cuales tomaremos longitudes infinitamente pequeñas PE, PD, PB, que designaremos por dx, dy, dz. Haciendo pasar por los puntos B, D, E,

planos paralelos á los tres planos coordenados, formaremos un paralelipípedo rectángulo. El flujo de fuerza á través de la cara PBCD de este paralelipípedo es, designando por X la componente de la intensidad del campo en P, segun ox y tomando como antes los ángulos con relacion á la normal exterior (fig. 20 bis)

$$-X\,dy\,dz.$$

El flujo de fuerza á través de la cara opuesta EFGH tiene por expresion, adoptando la misma convencion

$$+\left(X + \frac{\partial X}{\partial x}dx\right)dy\,dz.$$

El flujo total á través de las dos superficies es

$$-X\,dy\,dz + \left(X + \frac{\partial X}{\partial x}dx\right)dy\,dz = \frac{\partial X}{\partial x}dx\,dy\,dz.$$

Repitiendo el mismo razonamiento para las otras dos pares de caras y sumando los resultados se tendrá para expresion del flujo total á través de la superficie cerrada

$$d\mathcal{F} = \left(\frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z}\right)dx\,dy\,dz.$$

Si ρ es la densidad cúbica en P, la cantidad de electricidad contenida en el paralelipípedo será

$$\rho\,dx\,dy\,dz.$$

Segun el teorema de Gauss se tendrá

$$\left(\frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z}\right)dx\,dy\,dz = 4\pi K\rho\,dx\,dy\,dz$$

ó bien

$$\frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z} = 4\pi K\rho.$$

Reemplazando las derivadas por sus valores deducidos de las relaciones

$$X = -\frac{\partial V}{\partial x}$$

$$Y = -\frac{\partial V}{\partial y}$$

$$Z = -\frac{\partial V}{\partial z}$$

resultará

$$-\left(\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}\right) = 4\pi K\rho$$

ó bien

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = -4\pi K\rho.$$

Esta espresion se escribe

$$\Delta V = -4\pi K\rho.$$

Tal es la relacion de Poisson.

La suma ΔV de las derivadas segundas del potencial fué introducida por Laplace en el análisis matemático y se la suele llamar *la laplaciana*. Se podrá decir entónces : *La laplaciana del potencial en un punto es igual al producto de la densidad cúbica en este punto por el factor* $-4\pi K$.

Cuando $\rho = 0$

$$\Delta V = 0.$$

Si se considera un sistema de masas situadas en el aire, como el aire, en general, no está electrizado, $\rho = 0$ y $\Delta V = 0$. Para que una cierta funcion represente el potencial en un punto del aire, la laplaciana deberá ser nula.

En el interior de un conductor homogéneo en equilibrio, la densidad es nula. En efecto, el potencial V en el interior de un cuerpo conductor es constante. Entónces se tendrá

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} = 0 \qquad \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = 0 \qquad \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

$$\Delta V = 0$$

y como

$$\Delta V = -4\pi K\rho$$

resulta

$$\rho = 0$$

29. *Poder de las puntas.* — Riess ha estudiado la distribucion de la electricidad sobre los conos. La densidad eléctrica tiene su máximo valor en el vértice. Si la punta es muy aguda, la electricidad se acumula en ella en tan gran abundancia, que el aire circundante, á pesar de sus propiedades aisladoras, se electriza y es repelida. Este aire es reemplazado por el aire neutro que se electriza á su vez y así de seguida.

De esta manera, la electricidad se pierde por la punta.

Se llama poder de las puntas la propiedad que poseen las puntas de dejar escapar la electricidad. El poder de las puntas es demostrado experimentalmente por el hecho de que el conductor de una máquina eléctrica provisto de una ó varias puntas no se carga sinó debilmente.

En la oscuridad se ve producirse en las puntas penachos luminosos y acercando á una punta la mano se experimenta la sensacion de una corriente de aire. Cuande se acerca una bujía encendida la llama se inclina y aún se apaga como si la punta fuera un tubo de escape de aire. El aparato denominado *torniquete eléctrico* gira por la repulsion entre el aire electrizado y las puntas.

Si la punta es colocada en medio de una masa de aire que tenga en suspension particulas sólidas ó líquidas como las que constituyen al humo, estos se cargan igualmente de electricidad ; se las ve precipitarse sobre un cuerpo cargado de electricidad contraria y el humo desaparece. El procedimiento es empleado industrialmente para la precipitacion de los polvos en suspension en el aire. Dos conductores armados de puntas son puestos en comunicacion uno con una fuente positiva, el otro con una fuente negativa ; los polvos electrizados por el uno vienen á precipitarse sobre el otro.

30. *Pantalla eléctrica.* — Un conductor hueco rodeado de cuerpos electrizados tomará en su superficie una distribucion de electricidad inducida ; su potencial adquirirá un valor constante é igual al del potencial de todos los puntos interiores. Por lo tanto, no exis-

tirá ninguna fuerza eléctrica en el conductor y los objetos que pueda contener estarán completamente sustraidos á la accion de las cargas exteriores. El conductor hueco sirve de *pantalla* á los cuerpos que envuelve.

El experimento de Faraday con la cámara es una confirmacion de esta propiedad.

Maxwell ha demostrado que la pantalla no debe ser necesariamente contínua. Una tela metálica constituye una pantalla eficaz.

Se hace uso de protecciones semejantes para sustraer á los electrómetros á las influencias exteriores.

LECCION CUARTA

CONDENSADORES. — DIELÉCTRICOS

31. *Capacidad de los conductores.*—Imaginemos un conductor aislado A, próximo á otros conductores B, C, D, mantenidos á un potencial constante por un artificio cualquiera, por ejemplo por una comunicacion con el suelo. Si se da á A una carga eléctrica Q, los otros conductores toman cargas inducidas que se distribuyen segun una ley determinada por la forma de estos cuerpos por sus posiciones relativas y, como lo veremos, por el medio que los separa. La suma de estas cargas es igual y contraria á Q.

El potencial de A será expresado por

$$V = K\Sigma \frac{q}{r}.$$

Si se aumenta la carga de A, las cargas inducidas aumentan en la misma proporcion; las nuevas capas inducidas se superponen á las primeras y si las distancias relativas permanecen las mismas, el potencial de A crece proporcionalmente á su carga. Por consiguiente la relacion entre la carga de A y su potencial es una constante que no depende sino de la forma y de las posiciones relativas de los conductores que componen al sistema, como asimismo del medio que los separa. Esta constante

$$c = \frac{Q}{V}$$

se llama *capacidad del conductor* A. Si en particular $V = 1$, $c = Q$.

La capacidad de un conductor es pues medida por la carga que eleva á su potencial de una unidad sobre el potencial de los conductores circundantes. Sin embargo la capacidad no es una carga, de la misma manera que la cabida de un vaso susceptible de recibir un líquido no representa á una cantidad de líquido.

La electricidad se comporta como un fluido compresible contenido en un recipiente. La cantidad de gas que se puede encerrar en el recipiente depende de la *cabida de éste* y de la *presion* á que esté comprimido el gas. En el caso de la electricidad la cabida es la *capacidad del conductor* y la presion el *potencial*.

32. *Condensadores. Condensador esférico.* — Consideremos una esfera metálica envuelta por una esfera concéntrica estando esta última unida á la tierra (fig. 21). Tal disposicion constituye un *condensador* cuyas esferas son las *armaduras* y el aislador que las separa el *dieléctrico*.

Cuando se comunica una carga $+q$ á la esfera interior, la pared interna de la otra esfera toma una carga $-q$ por influencia y la electricidad de mismo nombre que la de la esfera interior se escurre al suelo.

Si se designa por r y r', los radios de las dos capas eléctricas, el potencial en el centro comun de las dos esferas es

$$V = K\left(\frac{q}{r} - \frac{q}{r'}\right) = q\,\frac{K\,(r' - r)}{rr'}$$

La capacidad de la armadura interior, llamada tambien *capacidad del condensador* es, segun la fórmula general,

$$c = \frac{q}{V},$$

$$c = \frac{q}{q\,\dfrac{K\,(r' - r)}{rr'}} = \frac{rr'}{K\,(r' - r)}$$

Se ve, pues, que la capacidad del condensador es inversamente proporcional á la distancia de las armaduras.

Si el radio r' aumentara indefinidamente, se tendría en el límite una esfera aislada. La expresion última puede escribirse

$$c = \frac{r}{K\left(1 - \frac{r}{r'}\right)}$$

y entonces cuando $r' = \infty$

$$c = \frac{r}{K}$$

que es la capacidad de la esfera aislada.

33. *Condensador plano.*— Consideremos un condensador formado de dos discos paralelos, de bordes redondeados A y B; estando A electrizado y B ligado á la tierra (fig. 22). Las caras vecinas de A y B toman capas eléctricas iguales y opuestas y las líneas de fuerza marchan normalmente de una cara á la otra, salvo sobre los bordes donde estas líneas se inflexionan de manera de permanecer normales á las paredes. Se puede pues admitir que, en la region mediana, el campo eléctrico es uniforme.

La intensidad del campo es constante entre los dos discos pues los tubos de fuerza son cilíndricos (27) y si V es el potencial de A y n, la direccion de una línea de fuerza, la intensidad constante será

$$F = -\frac{dV}{dn}.$$

De aquí se deduce

$$F dn = -dV$$

y si r representa la distancia de los discos y recordamos que B está al potencial cero, tendremos

$$F \int_0^r dn = \int_V^0 - dV$$

de donde

$$Fr = V$$

y

$$F = \frac{V}{r}.$$

Por el teorema de Coulomb sabemos que

$$F = 4\pi K\sigma$$

y entonces

$$\frac{V}{r} = 4\pi K\sigma$$

de donde

$$\sigma = \frac{V}{4\pi K r}.$$

La carga sobre una superficie S, tomada en la region media, será

$$q = \frac{VS}{4\pi K r}$$

La capacidad del condensador referida á esta superficie será

$$\frac{q}{V} = \frac{S}{4\pi K r}.$$

Hemos despreciado la carga que toma la armadura A sobre su cara posterior; pero si r es pequeña, esta cantidad es despreciable ante la que cubre la cara anterior.

Se obtiene un condensador de gran capacidad superponiendo hojas de estaño, separadas por hojas de papel parafinado ó de mica y reunidas en dos séries; la primera comprendiendo las hojas de rango par, la segunda las de rango impar. Las armaduras de un tal condensador no pueden ser cargadas á potenciales muy diferentes por temor de perforar al dieléctrico por chispas.

34. *Condensador de anillo de guarda.*— Sir W. Thomson ha realizado una armadura plana uniformemente cargada, cortando en la armadura A (fig. 23) una hendidura circular estrecha y reuniendo eléctricamente el disco interior con el anillo exterior, llamado de guarda, por medio de un hilo metálico delgado. Se puede admitir que la hendidura no ha modificado sensiblemente la uniformidad del campo, de suerte que la capacidad del disco A de superficie S es rigurosamente

$$\frac{S}{4\pi K r}.$$

35. *Electrómetro absoluto.*— La presion electrostática por unidad de superficie para el disco A es (25)

$$2\pi K\sigma^2$$

y para una superficie S será

$$p = 2\pi K\sigma^2 S;$$

pero (33)

$$\sigma = \frac{V}{4\pi K r}$$

y entonces

$$p = \frac{V^2 S}{8\pi K r^2}.$$

Si se soporta al disco A por una cruz de balanza (fig. 23) se podrá equilibrar la atraccion de los dos discos por un peso conocido. Expresando este peso en dinas, se deducirá de la ecuacion precedente la diferencia de potencial de las armaduras opuestas

$$V = \sqrt{\frac{8\pi K p r^2}{S}}.$$

Tal es el principio del electrómetro de Sir W. Thomson.

36. *Condensador cilíndrico.*— Sea un condensador formado de dos cilindros concéntricos indefinidos; si el cilindro interior de radio r_1 recibe una carga $+ q$, el cilindro exterior de radio r_2 ligado á la tierra recibirá una carga $- q$. Un tal condensador se encuentra realizado por un hilo conductor revestido por una capa aisladora uniforme y sumergido en el agua, sirviendo ésta de armadura exterior. El dieléctrico puede ser dividido por superficies equipotenciales que son concéntricas con el conductor por razon de simetría. Los tubos de fuerza están limitados por planos que pasan por el eje de los cilindros (figs. 24, 25 y 26).

Consideremos un tubo de fuerza de abertura α, limitado por dos planos normales al eje y distantes un centímetro.

El flujo de fuerza es constante en el tubo segun sabemos. Sea

S una seccion hecha en el tubo por una superficie equipotencial de radio r, se tiene

$$FS = F \times \alpha r = C^{te}.$$

Si llamamos F_1 la intensidad del campo en un punto infinitamente próximo á la armadura interior se tiene segun el teorema de Coulomb

$$F \,.\, \alpha r = F_1 \,.\, \alpha r_1 = 4\pi K\sigma \,.\, \alpha r_1$$

ó bien

$$Fr = F_1 r_1 = 4\pi K\sigma r_1. \qquad (1)$$

La carga por unidad de longitud de la armadura interior de radio r_1 es

$$2\omega r_1 \,.\, \sigma$$

y la capacidad correspondiente será

$$c = \frac{q}{V} = \frac{2\pi r_1 \sigma}{V}.$$

Pero la intensidad á la distancia r del eje es

$$F = -\frac{dV}{dr}$$

de donde

$$Fdr = -dV.$$

Cuando r varía de r_1 á r_2 el potencial varía de V á cero. Luego

$$\int_{r_1}^{r_2} Fdr = \int_{V}^{0} -dV.$$

Reemplazando el valor de F deducido de la (1) sale

$$4\pi K\sigma r_1 \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} = \int_{V}^{0} -dV$$

de donde

$$V = 4\pi K\sigma r_1 \log_e \frac{r_2}{r_1}$$

y por fin

$$c = \frac{q}{V} = \frac{2\pi r_1 \sigma}{4\pi K \sigma r_1 \log_e \frac{r_2}{r_1}} = \frac{1}{2K \log_e \frac{r_2}{r_1}}$$

Esta expresion demuestra que hay que evitar, cuando se une los condensadores á una fuente de electricidad, de emplear hilos aislados en contacto con superficies conductoras. Se produce entre los hilos y estas una condensacion que puede falsear los resultados. Conviene emplear hilos delgados, muy alejados de las superficies conductoras, de manera de obtener una capacidad despreciable.

37. En los cálculos precedentes, se ha admitido que uno de las armaduras del condensador está ligada á la tierra, de manera de conservar un potencial constante que, en este caso, es nulo. Si las armaduras fueran llevadas á potenciales V_1 y V_2 la capacidad tendría por expresion

$$c = \frac{q}{V_1 - V_2}$$

38. *Botella de Leyden.* — Si en la fórmula del condensador esférico, se supone á los radios r y r' muy poco diferentes, se tiene aproximativamente

$$c = \frac{r^2}{Kd}$$

siendo d la distancia de las esferas. De aquí sale, multiplicando y dividiendo por 4π

$$c = \frac{4\pi r^2}{4\pi K d}$$

Si llamamos S la superficie de la esfera de radio r se tiene

$$c = \frac{S}{4\pi K d}$$

Esta fórmula, idéntica á la del condensador plano, es aplicable á un condensador de forma cualquiera con la condicion, que las armaduras estén suficientemente aproximadas y que

su curvatura sea bastante débil para que se pueda considerar como uniforme al campo en el interior del dieléctrico. Cuando no es necesario una gran exactitud, se admite que es asi en el caso de la *botella de Leyden*. A la inversa del condensador de hojas de estaño descrito antes, este condensador puede soportar diferencias de potencial considerables. Consiste en un frasco de cuello más ó menos ancho de vídrio barnizado con goma-laca y cuyas superficies externa é interna están guarnecidas de hojas de estaño hasta una cierta distancia de la abertura. Una varilla metálica que atraviesa al tapon y termina por un boton permite ligar á la armadura interna con una fuente de electricidad.

Para obtener grandes capacidades, se puede reunir varias botellas *en superficie*, haciendo comunicar entre sí á las armaduras internas y lo mismo á las armaduras externas.

39. *Energía eléctrica.*— Cuando se pone en comunicacion con el suelo diferentes conductores electrizados, el sistema vuelve al estado neutro produciendo un trabajo que es necesariamente positivo. Un sistema cualquiera de conductores electrizados posee pues una energía disponible correspondiente á este trabajo; es una energía *potencial*, que se puede llamar simplemente *energía eléctrica*.

La electrizacion de un sistema exige el gasto de una cantidad de trabajo igual á la energía potencial que adquiere en ese nuevo estado.

Cuando se establece una comunicacion entre dos conductores, se produce en general un cambio en la distribucion de las masas eléctricas y esta modificacion corresponde á un trabajo positivo. La energía eléctrica de un sistema de conductores es pues igual ó superior á la del sistema que obtendría introduciendo comunicaciones cualesquiera entre los conductores.

Cuando el sistema comprende á un cuerpo aislador electrizado, se puede considerar, á las diferentes masas eléctricas de que este cuerpo está cargado como si pertenecieran á conductores infinitamente pequeños. Si se une entre ellos á todas estas masas, la energía disminuye. La energía de un sistema de cuerpos, de los que cada uno posee una masa total determinada, es pues un mínimo cuando todos los cuerpos son conductores.

Se puede avaluar la energía potencial de un sistema, sea por el trabajo gastado durante la electrizacion, sea por el trabajo suministrado durante la descarga.

40. *Energía de un conductor único.*— Consideremos primeramente un conductor único de capacidad c y supongamos que se haya comunicado ya la carga Q que lo lleva al potencial V. Para aumentar la carga en una cantidad dQ, hay que traer del infinito ó de la superficie del suelo, hasta este conductor, una cantidad dQ de electricidad y el trabajo gastado para esta operacion es igual á VdQ.

El incremento dW de la energía del conductor es

$$dW = VdQ$$

y como

$$V = \frac{Q}{c}$$

resulta

$$dW = VdQ = \frac{Q \cdot dQ}{c}$$

Cuando la masa eléctrica cambia de Q_0 á Q_1, el aumento de energía es

$$W_1 - W_0 = \int_{Q_0}^{Q_1} \frac{QdQ}{c} = \frac{1}{c} \int_{Q_0}^{Q_1} QdQ = \frac{1}{2c} (Q_1^2 - Q_0^2).$$

Como la energía se anula con la masa, se ve que la energía que corresponde á la masa Q es

$$W = \frac{Q^2}{2c} = \frac{1}{2} cV^2 = \frac{1}{2} QV.$$

teniendo presente que

$$V = \frac{Q}{c}.$$

Así, *la energía eléctrica de un conductor único es proporcional al cuadrado de la carga ó al cuadrado del potencial.*

41. *Energía de un sistema de conductores.*— Sea ahora un número

cualquiera de conductores A_1 A_2 A_3 ... que tienen cargas Q_1 Q_2 Q_3 ... con potenciales V_1 V_2 V_3 ...

Si se multiplica la densidad en cada punto por x, se obtiene un nuevo estado de equilibrio en el cual las cargas totales y los potenciales están multiplicados por este mismo factor x. Se tiene entonces la carga xQ_1 sobre A_1 al potencial xV_1; xQ_2 sobre A_2 al potencial xV_2 etc. Dando á x el incremento de dx las masas y los potenciales son multiplicados por $x + dx$ y el incremento de carga que resulta sobre el conductor A_1 es $Q_1\,dx$. El trabajo correspondiente está comprendido entre

$$Q_1 dx \,.\, xV_1$$

y

$$Q_1 dx\,(x + dx)\, V_1;$$

es pues, con ciertas aproximacion igual á

$$Q_1 V_1 x dx.$$

Lo mismo sucede con los otros conductores, de suerte que la variacion de energía del sistema es

$$dW = (Q_1V_1 + Q_2V_2 + \ldots)\, xdx = xdx \Sigma QV.$$

Entre dos valores x_0 y x_1, el incremento de energía es

$$W_1 - W_0 = \frac{x_1^2 - x_0^2}{2}\, \Sigma QV.$$

Si se hace $x_0 = o$ y $x_1 = 1$, lo que equivale á suponer que se ha partido del estado neutro para llegar al estado considerado en primer lugar, se tiene simplemente

$$W = \frac{1}{2}\,(Q_1V_1 + Q_2V_2 + \ldots) = \frac{1}{2}\, \Sigma QV.$$

Se ve, segun esto, que *la energía de un sistema de conductores es igual á la semisuma de los productos de cada masa por el potencial correspondiente.*

42. Un conductor que permanece aislado durante la carga se

ha electrizado solamente por influencia, y su carga total es siempre nula; no hay pues en la suma de los productos, término alguno que corresponda á un conductor aislado.

Del mismo modo, un conductor mantenido en comunicacion con el suelo ha permanecido al potencial cero, y no da ningun término en la expresion de la energía.

Hay que notar sin embargo que estas dos clases de conductores intervienen en el valor de la energía modificando por influencia las capacidades y, por lo tanto, los potenciales de los cuerpos electrizados.

En fin la misma fórmula conviene tambien al caso de los cuerpos aisladores electrizados de una manera cualquiera. Cada uno de los elementos de volúmen de los cuerpos aisladores puede ser considerado, en efecto, como un conductor infinitamente pequeño sobre el cual estaría distribuida la masa eléctrica correspondiente.

En este caso, la suma que precede se hace un integral; llamando Q la densidad eléctrica y V el potencial sobre un elemento de volúmen dv, la energía del sistema tiene por expresion

$$W = \frac{1}{2}\int V dQ = \frac{1}{2}\int V\rho dv.$$

La energía acumulada por la electrizacion sobre un sistema de conductores es gastada en el momento de la descarga, y puede ser transformada en un trabajo mecánico ó en un efecto equivalente: calor desprendido, acciones químicas, etc.

43. *Trabajo eléctrico durante el cambio de posicion de los conductores aislados. Conductores con carga constante.*— La energía potencial de un sistema de conductores tiene por valor

$$W = \frac{1}{2}\Sigma QV.$$

Cuando se cambia la posicion relativa de estos conductores, sin establecer entre ellos ninguna modificacion, se provoca en general un trabajo positivo ó negativo de las fuerzas eléctricas y por consiguiente, se hace variar la energía del sistema; si, por un trabajo exterior, el sistema experimenta una deformacion en sentido contrario á las acciones eléctricas, la energía aumenta en una cantidad correspondiente.

Si los conductores son abandonados á ellos mismos, obedecen á las acciones eléctricas que las solicitan; el trabajo de estas fuerzas es positivo y corresponde á una disminucion de energía del sistema. Se tiene pues, á cada instante, llamando $d\mathrm{T}$ el trabajo de las fuerzas eléctricas y $d\mathrm{W}$ la variacion correspondiente de la energía

$$d\mathrm{W} + d\mathrm{T} = 0,$$

desde que $d\mathrm{W}$ y $d\mathrm{T}$ son iguales y de signo contrario.

La energía de los conductores abandonados á sus acciones recíprocas tiende pues hácia un mínimo.

Como

$$\mathrm{W} = \frac{1}{2}\Sigma\mathrm{QV}$$

se tiene, diferenciando

$$d\mathrm{W} = \frac{1}{2}\Sigma\mathrm{Q}d\mathrm{V} + \frac{1}{2}\Sigma\mathrm{V}d\mathrm{Q};$$

pero en el caso actual, el último término es nulo puesto que la carga Q es constante sobre cada uno de los conductores; queda solamente

$$d\mathrm{W} = \frac{1}{2}\Sigma\mathrm{Q}d\mathrm{V}.$$

Como en el cambio de posicion espontáneo hay disminucion de energía, y la carga permanece constante, es evidente que el potencial tiene que disminuir; luego el cambio de posicion espontáneo tiende hacerse de manera que los potenciales disminuyan.

Un cuerpo conductor, primitivamente al estado neutro, sería atraido en el campo eléctrico. Se trata de un cambio de posicion espontáneo. Su presencia tiene pues por efecto hacer bajar los potenciales, pues disminuye $d\mathrm{W}$ y siendo Q constante, disminuirá V segun acabamos de decir.

Dos cuerpos frotados presentan capas eléctricas iguales y opuestos en contacto; al alejarlas, contrariando la atraccion mútua que se ejerce entre ellos, se aumenta sus potenciales.

44. *Conductores con potencial constante.* — Consideremos ahora el caso en que los conductores estén mantenidos á potenciales cons-

tantes, por fuentes eléctricas colocadas fuera del campo en accion.

Supondremos que los diferentes conductores A_1 A_2 A_3... cargados de cantidades Q_1 Q_2 Q_3... y á los potenciales V_1 V_2 V_3... comuniquen separadamente con cuerpos de capacidades c_1 c_2 c_3... sustraidos á toda influencia extraña, por ejemplo, condensadores cerrados cuya armadura exterior comunique con el suelo.

Este caso entra entónces en el que acabamos de considerar; si se designa por W_a la energía de los conductores y por W_c la de los condensadores, la energía del sistema es

$$W = W_a + W_c.$$

Si el sistema experimenta una deformacion cualquiera sin intervencion de energía extraña, la fórmula

$$dW + dT = 0$$

es aplicable y da

$$dW_a + dW_c + dT = 0 \qquad (1)$$

La energía de los conductores es

$$W_a = \frac{1}{2}\Sigma QV$$

y entónces

$$dW_a = \frac{1}{2}\Sigma Q dV + \frac{1}{2}\Sigma V dQ \qquad (2)$$

Para la energía de los condensadores, cuya capacidad es invariable, tomaremos la expresion

$$W = \frac{1}{2}\Sigma cV^2$$

de donde

$$dW_c = \Sigma cVdV.$$

En fin para cada sistema formado de un conductor y del condensador correspondiente, la carga total $Q + cV$ es constante, es decir

$$Q + cV = \text{constante}$$

Diferenciando se tiene

$$dQ + cdV = 0$$

Multiplicando por V

$$VdQ + cVdV = 0,$$

lo que da para el conjunto de los conductores y de los condensadores

$$\Sigma VdQ + \Sigma cVdV = 0;$$

de aquí

$$\Sigma VdQ = - \Sigma cVdV$$

que reemplazado en la (2) da

$$dW_a = \frac{1}{2} \Sigma QdV - \frac{1}{2} \Sigma cVdV.$$

El segundo término es igual á dW_c; luego

$$dW_a = \frac{1}{2} \Sigma QdV - \frac{1}{2} dW_c$$

de donde

$$2dW_a + dW_c = \Sigma QdV \qquad (3)$$

Pero si multiplicamos á la ecuacion

$$dQ + cdV = 0$$

por Q y despejamos QdV resulta sucesivamente

$$QdQ + cQdV = 0$$

$$QdV = - \frac{QdQ}{c}$$

y en fin reemplazando en la (3) se tiene

$$2dW_a + dW_c = - \Sigma \frac{QdQ}{c} \qquad (4)$$

Esta ecuacion es verdadera, cualquiera que sean las capacidades de los condensadores. Nada impide suponer á estas capacidades infinitamente grandes con relacion á las cargas Q de los conductores propuestos, de manera que las variaciones de potencial dV_1 dV_2... y las variaciones de energía Q_1dV_1, Q_2dV_2... sean absolutamente despreciables. Se entra entónces en el caso de los condensadores mantenidos á potenciales constantes por fuerzas exteriores y la ecuacion (4) se reduce á

$$2dW_a + dW_c = 0$$

ó

$$dW_a + dW_a + dW_c = 0$$

$$-(dW_a + dW_c) = dW_a$$

y como

$$dW_a + dW_c = dW = -dT$$

resulta

$$dT = dW_a.$$

Así, cuando los conductores son mantenidos respectivamente á potenciales constantes, la energía del sistema, para una deformacion cualquiera, aumenta de una cantidad igual al trabajo de las fuerzas eléctricas. Este trabajo es positivo, si el sistema es abandonado á sí mismo; es tomado, así como el aumento de energía, de las fuentes que mantienen los potenciales constantes.

Las fuentes suministran pues á cada instante una cantidad de energía que se divide en dos partes iguales : una sirve para cumplir el trabajo dT de las fuerzas eléctricas, la otra es empleada en aumentar en dW_a la energía eléctrica del sistema.

En este caso la energía del sistema tiende hácia un máximo.

45. *Aplicacion á la teoría de los electrómetros de cuadrantes.* — El cuadro cilíndrico del electrómetro de cuadrante (fig. 27), constituye con cada uno de los cuartos de cilindro un condensador donde se puede distinguir dos regiones ; la una situada hácia los bordes de las armaduras, sobre la cual la distribucion de la electricidad es irregular; la otra que comprende la parte media y que presenta una distribucion uniforme. Estando los cuartos de cilin-

dro reunidos dos á dos, sólo hay que considerar los fenómenos de condensacion desarrollados entre el cuadro y cada uno de los pares de cuadrantes AB y CD.

Cuando el cuadro gira ligeramente al rededor de su eje de suspension, en el sentido de las agujas de un reloj por ejemplo, la capacidad del condensador (E — A, B) aumenta y la del condensador (E — C, D) disminuye, pero esta variacion sólo afecta simplemente á la extension de la region donde la distribucion de las cargas es uniforme.

Llamemos V al potencial del cuadro; V_1 al de los cuadrantes AB; V_2 al de los cuadrantes CD.

Designemos por c la capacidad de los condensadores para una superficie correspondiente á la unidad de ángulo, en la region donde la distribucion es regular; para una pequeña desviacion θ, el aumento de la carga es por una parte

$$c\theta\,(V - V_1),$$

la disminucion es por otra parte

$$-\,c\theta\,(V - V_2).$$

La variacion de energía potencial del sistema es pues

$$\frac{1}{2}\,c\theta\,(V - V_1)\,(V - V_1) - \frac{1}{2}\,c\theta\,(V - V_2)\,(V - V_2)$$

ó sea

$$\frac{1}{2}\,c\theta\,(V - V_1)^2 - \frac{1}{2}\,c\theta\,(V - V_2)^2.$$

Esta variacion es igual al trabajo del par resistente, constituido por la torsion. Coulomb demostró que, entre ciertos límites, el momento del par de torsion es proporcional al ángulo de torsion. Llamando τ al factor de proporcionalidad, para el ángulo θ el momento del par es $\tau\theta$, y el trabajo cumplido será

$$\int_0^\theta \tau\theta d\theta = \frac{\tau\theta^2}{2}$$

Por lo tanto

$$\frac{\tau\theta^2}{2} = \frac{1}{2} c\theta \left\{ (V - V_1)^2 - (V - V_2)^2 \right\},$$

de donde

$$\theta = \frac{c}{\tau} \left\{ (V - V_1)^2 - (V - V_2)^2 \right\}.$$

Transformemos esta expresion

$$\theta = \frac{c}{\tau} \left\{ V^2 - 2VV_1 + V_1^2 - V^2 + 2VV_2 - V_2^2 \right\}$$

$$= \frac{c}{\tau} \left\{ V_1^2 - V_2^2 - 2VV_1 + 2VV_2 \right\}$$

$$= \frac{c}{\tau} \left\{ V_1^2 - V_2^2 + 2V (V_2 - V_1) \right\}$$

$$= \frac{c}{\tau} \left\{ 2V (V_2 - V_1) - (V_2^2 - V_1^2) \right\}$$

$$= \frac{c}{\tau} \left\{ 2V (V_2 - V_1) - 2 (V_2 - V_1) \frac{(V_2 + V_1)}{2} \right\}$$

En fin

$$\theta = 2 \frac{c}{\tau} (V_2 - V_1) \left\{ V - \frac{V_2 + V_1}{2} \right\}$$

Esta fórmula muestra que la desviacion es nula, cuando los cuadrantes están al mismo potencial, pues entónces $V_2 - V_1 = 0$.

46. 1° Cuando el potencial del cuadro es muy grande relativamente al de los cuadrantes, se puede despreciar $\frac{V_2 + V_1}{2}$ y queda entónces

$$\theta = 2 \frac{c}{\tau} (V_2 - V_1) V;$$

2° Si se hace comunicar al cuadro con uno de los pares de cuadrantes CD, por ejemplo, se tiene

$$V_2 = V$$

de donde

$$\theta = 2\frac{c}{\tau}(V - V_1)\left(V - \frac{V + V_1}{2}\right)$$

$$\theta = \frac{c}{\tau}(V - V_1)(2V - (V + V_1)) = \frac{c}{\tau}(V - V_1)^2.$$

La desviacion es entónces proporcional al cuadrado de la diferencia de potencial del cuadro y de AB;

3º En el caso en que los cuadrantes son mantenidos á potenciales iguales y opuestos, $V_1 = - V_2$, lo que se puede obtener como se verá uniéndolos á los polos de una pila, se tiene

$$\theta = 2\frac{c}{\tau}(2V_2)\,V$$

ó sea

$$\theta = 4\frac{c}{\tau}VV_2.$$

La desviacion es proporcional al potencial del cuadro. Gouy (*) ha mostrado que la fórmula precedente está en defecto cuando los potenciales de los cuadrantes son considerables relativamente al de la aguja. Existe entónces un par director eléctrico que actúa al mismo tiempo que el par de torsion y cuya accion debe entrar en cuenta.

Hay que notar además que si la aguja no es del mismo metal que los cuadrantes, nace una diferencia de potencial de contacto que altera ligeramente los resultados y que se elimina haciendo dos experimentos sucesivos en los cuales la diferencia de potencial parásita produzca efectos iguales y contrarios. La media de las desviaciones obtenidas constituye al resultado buscado.

(*) *Journal de Physique*, 1888.

LECCION QUINTA

CONDENSADORES. — DIELÉCTRICOS

(Continuacion)

47. *Poder inductor específico de los dieléctricos.* — Hasta ahora no hemos tenido en cuenta al dieléctrico que separa á las armaduras de los condensadores. A fin de estudiar este elemento, consideremos dos condensadores planos idénticos, siendo el dieléctrico del primero el aire, y el del segundo la parafina.

Estando las armaduras semejantes ligadas á la tierra, electricemos la armadura libre del primero al potencial V y pongámosla en comunicacion con el cuadro del electrómetro, cuyos cuadrantes son supuestos á potenciales iguales y contrarios. Sea α la desviacion del cuadro. Reunamos en seguida las armaduras libres de los dos condensadores por un hilo. Como la carga inicial q se reparte sobre los dos condensadores, el potencial disminuye y se hace V′, la desviacion del electrómetro cae á α'. Llamando c y c' las capacidades de los dos condensadores, se tiene la condicion

$$q = c\mathrm{V} = (c + c')\,\mathrm{V}',$$

de donde

$$\frac{\mathrm{V}}{\mathrm{V}'} = \frac{c + c'}{c} = 1 + \frac{c'}{c};$$

pero

$$\frac{\mathrm{V}}{\mathrm{V}'} = \frac{\alpha}{\alpha'},$$

luego

$$\frac{\alpha}{\alpha'} = 1 + \frac{c'}{c}$$

de donde

$$\frac{c'}{c} = \frac{\alpha}{\alpha'} - 1.$$

La relacion $\frac{c'}{c}$ se llama *poder inductor específico* ó *capacidad inductiva específica* de la parafina con relacion al aire. Esta relacion es próximamente 2.3 en el caso actual.

Se podría referir las capacidades de los dieléctricos á la del vacío, disponiendo uno de los condensadores en una cámara vacía. He aquí segun Boltzmann, algunos valores así obtenidos:

Azufre	3.84
Vidrio	5.83 á 6.34
Parafina	2.32
Ebonita	2.21 á 2.76
Esencia de trementina	2.21
Aire	1.00059
Anhidrido carbónico	1.000946

La comparacion de estos valores con los índices de refraccion de las mismas sustancias para la luz, muestra que los primeros son sensiblemente proporcionales al cuadrado de los segundos.

Como el índice de refraccion de un medio es inversamente proporcional á la velocidad de la luz en éste, resulta que las capacidades inductivas específicas de los cuerpos son inversamente proporcionales al cuadrado de la velocidad de la luz en estos cuerpos.

48. *Naturaleza del coeficiente K de la ley de Coulomb.* — En un condensador de aire, cargado de una cantidad de electricidad q al potencial

$$V = K\Sigma \frac{q}{r}$$

la capacidad es

$$c = \frac{q}{V}.$$

Sustituyendo al aire por otro dieléctrico, manteniendo la carga constante, se tendrá una nueva capacidad

$$c' = \frac{q}{V'},$$

variando necesariamente el potencial que se hace

$$V' = K' \Sigma \frac{q}{r}.$$

De lo que precede se deduce

$$\frac{c}{c'} = \frac{V'}{V} = \frac{K'}{K}.$$

La relacion de las capacidades $\frac{c}{c'}$ es la misma que la de las capacidades inductivas específicas. Por consiguiente, el coeficiente de la ley de Coulomb es inversamente proporcional á la capacidad inductiva del dieléctrico que separa á los cuerpos electrizados y, si las deducciones del último párrafo son verdaderas, este coeficiente es tambien proporcional al cuadrado de la velocidad de la luz en el dieléctrico.

Es porque el coeficiente K no es un factor arbitrario, sino una cantidad física, que lo hemos conservado en las fórmulas. Se verá la importancia de este coeficiente en la comparacion de las unidades eléctricas.

49. *Rol de los dieléctricos. Desplazamiento.*— Lo que acabamos de ver muestra la importancia del rol del dieléctrico en las acciones electrostáticas. He aquí un experimento que conduce á mirar al fenómeno de la condensacion bajo un nuevo aspecto. Un condensador, formado de tres partes desmontables, un vaso de vidrio y dos armaduras metálicas, es cargado de la manera ordinaria. Se separa las tres piezas y se liga á las armaduras con el suelo; despues se recompone al condensador, que se puede descargar como si hubiera permanecido intacto. Este experimento demuestra que la carga residía á lo menos en parte en el dieléctrico. Faraday ha deducido de allí una hipótesis ingeniosa. Segun él, los dieléctricos presentan una polarizacion que recuerda á la que se ve en los fenómenos de imanacion. Esta polarizacion se hace segun las líneas y los tubos de fuerza que unen á las armaduras de los condensadores y en general á los cuerpos electrizados.

Consideremos entre dos conductores A y B un tubo elemental que reuna elementos correspondientes dS_1 y dS_2, cargados con densidades σ_1 y $-\sigma_2$. Este tubo puede ser subdivido por secciones equipotenciales en elementos de volúmen que presenten sobre las caras

terminales opuestas cargas iguales y contrarias que se equilibren. En las extremidades del tubo existen cantidades de electricidad libre

$$+q = \sigma_1 dS_1$$
$$-q = -\sigma_2 dS_2$$

que cargan á los conductores, no teniendo éstos otras funciones que limitar al dieléctrico. En esta hipótesis el producto σdS es constante á lo largo del tubo; pero como en la superficie de los conductores tenemos (24)

$$\sigma_1 = \frac{F_1}{4\pi K}$$

y como el producto

$$FdS$$

es constante en el tubo (23), se concluye que en un punto cualquiera del campo, la cantidad de electricidad desplazada por unidad de superficie equipotencial es igual á la intensidad del campo en este punto, dividida por el factor $4\pi K$, es decir

$$\sigma = \frac{F}{4\pi K}.$$

Maxwell llama á esta expresion el *desplazamiento de electricidad* en el dieléctrico. Reconoceremos la analogía que existe entre la induccion eléctrica así interpretada y la induccion magnética, correspondiendo el desplazamiento á la intensidad de imanacion y el poder inductor específico al coeficiente de imanacion.

Esta manera de ver suministra una explicacion de la energía de los conductores electrizados. Se concibe en efecto que pueda resultar de la polarizacion de las moléculas dieléctricas un estado de tension segun las líneas de fuerza, en virtud del cual éstas tiendan á recogerse provocando la aproximacion de los conductores que limitan al dieléctrico. Esta tension que es comparable á la de un cuerpo elástico, asimila la energía del dieléctrico á la energía de un resorte.

Es fácil verificar que, si el campo eléctrico es uniforme entre las armaduras de un condensador, tal como un condensador de anillo

de guarda, la energía total tiene por expresion el volúmen del dieléctrico multiplicado por $\frac{F^2}{8\pi K}$, siendo F la intensidad del campo. En efecto, conservando las notaciones precedentes

$$W = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{c} = \frac{1}{2}\frac{S^2\sigma^2}{\frac{S}{4\pi K d}} = \frac{1}{2} Sd \,.\, 4\pi K\sigma^2$$

ó bien

$$W = \frac{1}{2} \times \text{volúmen} \times 4\pi K\sigma^2.$$

Pero

$$\sigma = \frac{F}{4\pi K}$$

de donde

$$\sigma^2 = \frac{F^2}{16\pi^2 K^2}$$

y entónces

$$W = \frac{1}{2} \times \text{volúmen} \times 4\pi K \frac{F^2}{16\pi^2 K^2}$$

y en fin

$$W = \text{volúmen} \times \frac{F^2}{8\pi K}.$$

En el caso de un campo uniforme, la energía del dieléctrico por unidad de volúmen está expresada por

$$\frac{F^2}{8\pi K}.$$

Maxwell ha demostrado que es lo mismo en el caso de un campo cualquiera y que la ley de las atracciones y de las repulsiones de los cuerpos electrizados puede ser establecida admitiendo, segun las líneas de fuerza, una tension de $\frac{F^2}{8\pi K}$ por unidad de superficie normal á la intensidad.

50. *Carga resídua de un condensador.* — El estado de polarizacion de un dieléctrico sólido no cesa despues de la descarga de las armaduras.

Supongamos que se electrice una botella de Leyden, cuya armadura interior comunique con el cuadro del electrómetro de cuadrantes, mientras que la armadura exterior está ligada con el suelo. En el momento en que se descarga la botella, el electrómetro vuelve al cero, pero la aguja vuelve á tomar gradualmente una desviacion poco diferente de la primera. El experimento de descarga puede ser repetido un cierto número de veces antes que la aguja permanezca en el cero. Este fenómeno se explica por una penetracion de la electricidad en el seno del dieléctrico. Se observa particularmente con los dieléctricos impuros, tales como el vidrio, la gutapercha, el caucho. El azufre, la parafina presentan el fenómeno en un grado mucho menor. Se ha llamado *carga resídua* la electrizacion de las armaduras despues de una primera descarga. La carga resídua varía con la duracion de la electrizacion del condensador, mientras que la *carga disponible*, que se sustrae en el momento del primer contacto entre las armaduras, es independiente de esta duracion. Por esta razon, se conviene en llamar capacidad de un condensador la relacion de la carga disponible á la diferencia de potencial de las armaduras.

51. *Fuerza electromotriz de contacto.* — Volta descubrió que dos metales, tales como el zinc y el cobre, toman en el contacto una diferencia de potencial determinada. A ejemplo de Sir W. Thomson, compongamos un disco de dos partes, una de cobre, otra de zinc, y suspendamos arriba de la línea de contacto una hoja metálica delgada. Cuando se electriza positivamente la hoja, esta se mueve hácia el cobre; electrizada negativamente, es atraida hácia el zinc. Se podrá constituir un electrómetro de cuadrantes, por medio de dos cuadrantes A, B de zinc y dos cuadrantes C, D de cobre. Ligando los cuadrantes de cobre con los de zinc por hilos de cobre, se obtendrá una desviacion del cuadro hácia el zinc ó hácia el cobre, segun que su carga sea negativa ó positiva. Este experimento demuestra que en el contacto el zinc se carga positivamente, el cobre negativamente. En virtud de estas cargas, los dos metales toman potenciales opuestos, cuya diferencia se llama *fuerza electromotriz de contacto.* — Fuerzas electromotrices semejantes nacen probablemente en el contacto de todos los cuerpos heterogéneos.

Serían debidas, segun Helmholtz, á atracciones específicas diferentes de los cuerpos por la electricidad. Aquellos, cuya atraccion es la más grande, tomarían electricidad en exceso, es decir, una carga positiva. En la superficie de separacion, se produciría dos capas eléctricas inversas, que ocasionan la diferencia de potencial comprobada. Esta hipótesis rinde cuenta del hecho, demostrado por la experimentacion, que un mismo cuerpo es susceptible de tomar cargas opuestas segun la naturaleza de los cuerpos puestos en contacto con él. El cobre, por ejemplo, es negativo respecto al zinc y positivo respecto á la plata.

De una manera general, se reserva el nombre de fuerza electromotriz á toda causa de desplazamiento de electricidad. Una diferencia de potencial es siempre producida por una fuerza electromotriz cuya magnitud mide.

La fuerza electromotriz de contacto da una explicacion del desarrollo de electricidad por el frotamiento, el cual no tendría otro efecto que hacer más íntimo el contacto entre los cuerpos frotados.

Los potenciales elevados que adquieren los cuerpos frotados se explican por la separacion de las cargas inversas. Consideremos por ejemplo dos discos, uno de zinc, otro de cobre, en contacto. Las potenciales que toman estos dos metales dependen de las cargas y de las distancias relativas de éstos. Para un punto del disco de zinc por ejemplo, el potencial, que es constante en toda la masa homogénea, está dado por la suma de las relaciones de las cargas positivas del disco á sus distancias á este punto, disminuida de la suma de las relaciones de las cargas negativas, distribuidas sobre el disco vecino, á las distancias correspondientes. Si se aleja los dos discos, el término sustractivo disminuye muy rápidamente, de suerte que el potencial positivo del zinc se hace considerable, así como el potencial negativo del cobre.

El incremento de energía potencial

$$W = \frac{1}{2} \Sigma QV$$

que resulta de ello es igual al trabajo gastado para separar las cargas opuestas.

52. *Electróforo.* — Allí reside el principio del electróforo de Vol-

ta, cuyo modelo perfeccionado por Phillips representa en seccion la figura 28. Un disco de ebonita A, con un agujero, reposa sobre un disco de laton B que tiene una espiga, la cual penetra en el agujero pero no llega á la superficie superior de la ebonita. Se electriza negativamente esta superficie frotándola con un pedazo de tela de lana. Despues de levantar el pedazo de tela, la carga positiva se acumula en gran parte sobre la superficie superior del disco B, pasando por la mano del operador, el suelo y la mesa de experimentos. Supongamos que se lleve sobre el disco A un platillo metálico C soportado por un mango aislador; en el acto la electicidad positiva pasa de B á C franqueando bajo forma de chispa, el intervalo entre la espiga y el platillo. Si se levanta este último, él lleva la carga positiva y su potencial se eleva rápidamente á medida que se aleja. Se puede descargar al platillo y repetir el experimento un gran número de veces, conservando mucho tiempo su electrizacion.

53. *Máquinas electrostáticas á frotamiento.* — La electrizacion por el frotamiento forma la base de un cierto numero de máquinas destinadas á la obtencion de potenciales eléctricos considerables. Sólo indicaremos la máquina de Bornhardt aun empleada para el tiro de las minas por la electricidad.

Consta de un disco de ebonita cuyo eje es movido por una manivela y gira á frotamiento entre cojines rellenos de crin. Estos cojines comunican con la armadura exterior de una botella de Leyden, cuyo dieléctrico es tambien de ebonita. La electricidad negativa desarrollada sobre el disco por el frotamiento es recogida por peines metálicos ligados á la armadura interior.

Los dientes de los peines están proximos al disco y ceden, en virtud del poder de las puntas, su electricidad positiva que neutraliza á la electrizacion de la ebonita. Los peines conservan una carga negativa que se va al conductor. Despues de algunas vueltas de manivela, la botella está cargada. Se la descarga á traves de hilos metálicos ligados á cartuchos de mina é interrumpidos en medio de cápsulas de fulminato de mercurio contenidas en estos cartuchos. La chispa que surge en los puntos de interrupcion produce la explosion del fulminato. La máquina de Bornhardt está encerrada en una caja de madera que contiene sustancias desecantes.

Las máquinas á frotamiento son aparatos defectuosos del punto

de vista del rendimiento, pues siendo la fuerza electromotriz debida al simple contacto se comprende que el trabajo de los frotamientos es transformado en la mayor parte en calor.

Las máquinas electrostáticas han hecho un progreso considerable por la invencion de las máquinas de influencia.

54. *Máquinas de influencia. Replenisher de Sir W. Thomson.* — Dos segmentos de cilindros metálicos I é I′ (fig. 29), llamados inductores, envuelven á una pieza móvil formada de dos láminas cilíndricas p y p' aisladas una de otra. Las láminas p y p' llamadas portadores tocan durante su revolucion al rededor del eje, á cuatro resortes metálicos, de los cuales dos r_1 y r_2 pertenecen á los inductores ; los otros r_3 y r_4, están ligados directamente entre ellos.

Supongamos que el inductor I posea una carga positiva inicial. El portador p, girando en el sentido de la flecha, se electriza por influencia y cede al pasar su carga positiva al resorte r_3, conservando su electricidad negativa que lleva al inductor I′ por intermedio del resorte r_2.

Pero tocando á r_4, bajo la influencia de I′, se electriza positivamente y transmite su nueva carga á I en el momento en que encuentra al resorte r_1.

El portador p' añade su accion á la de p para aumentar la electrizacion de los inductores. Estos pueden ser puestos en comunicacion con las armaduras de un condensador, á fin de permitir el almacenamiento de grandes cantidades de electricidad. Girando los portadores en sentido inverso, se descargará al condensador.

Este pequeño aparato estaba destinado por Sir W. Thomson para cargar al cuadro móvil del electrómetro de cuadrantes. Ha sido modificado por Clarke que lo ha encerrado con un condensador en el mango de un encendedor de gas. Al pico de éste llegan dos conductores, ligados á las armaduras del condensador y entre los cuales se hace surgir un efluvio de chispas destinadas á provocar la inflamacion de un chorro de gas.

55. *Máquina de Wimshurst.* — Esta máquina se compone de dos discos de ebonita ó de vidrio que giran en sentidos inversos y sobre los cuales están adheridas bandas de estaño dispuestas en el sentido de los radios (fig. 30). Dos conductores diametrales inclinados, el uno á derecha y el otro á izquierda llevan escobas que fro-

tan contra las bandas de estaño; en fin dos peines, en forma de herradura, abrazan á los platillos y están ligados á los polos de la máquina.

En la figura 31 (teórica) los platillos están reemplazados por cilindros representados en corte. La esperimentacion prueba que poniendo en movimiento á la máquina, se carga, con tal que los dos polos estén separados uno de otro. Una ligera diferencia de potencial de los polos basta, en efecto, para producir una disimetría en los fenómenos de influencia que estos polos producen sobre cada uno de los conductores diametrales, de donde resulta para éstos un escurrimiento de electricidad que aumenta de más en más á la diferencia de potencial entre los polos. Supongamos, por ejemplo, que el polo *cc'* tenga una carga positiva más grande que la del polo *dd'*; la extremidad E del conductor diametral más aproximada á *cc'* es entónces cargada negativamente y las hojas de estaño que pasan ante la escoba E llevan una carga negativa, mientras que las hojas de estaño que pasan delante de F llevarán una carga positiva.

Estas cargas, arrastradas por la rotacion, añaden su efecto al de la carga de los polos para producir un fenómeno análogo sobre el otro conductor diametral GH, de donde resulta un escurrimiento de electricidades contrarias por sus dos extremidades sobre el segundo platillo. Estas electricidades arrastradas por el movimiento de rotacion, añaden á su vez, su efecto, al de la carga de los polos para provocar el escurrimiento de la electricidad del primer conductor diametral. Así las cargas de los platillos, por su influencia sobre los conductores diametrales se hacen de más en más abundantes. Estas cargas por otra parte, siendo conducidas por la rotacion al interior del peine, pasan á la superficie de los conductores que constituyen los polos de la máquina.

La figura 32 representa á una gran máquina de Wimshurst de doce platillos construida por Ducretet y que figuró en la Exposicion de París de 1889, cuya belleza de descargas y regularidad de marcha, aun en los tiempos más húmedos, causaban la admiracion de los visitantes.

Las máquinas á frotamiento son aparatos defectuosos del punto de vista del rendimiento, pues la fuerza electromotriz siendo debida al simple contacto, se comprende que el trabajo de los frotamientos es transformado en su mayor parte en calor.

Las máquinas electrostáticas han hecho un progreso considerable

por la invencion de las máquinas de influencia. Las resistencias pasivas de las máquinas de este género están limitadas al frotamiento de los cojinetes sobre sus ejes y por esto se obtiene efectos útiles superiores á los de las máquinas del género Bornhardt.

Las máquinas electrostáticas han sido poco estudiadas del punto de vista del rendimiento, porque sus aplicaciones se limitan á los experimentos de laboratorio y consultorios médicos.

56. *Reversibilidad de las máquinas electrostáticas.* — Toda máquina electrostática es reversible, es decir que se debe poner á girar si se establece una comunicacion entre sus terminales y una fuente á potencial suficientemente elevado. Este experimento, imposible de realizar con las máquinas de frotamiento, á causa del grandor de las resistencias pasivas, sale al contrario perfectamente con las máquinas de influencia. La figura 33 representa dos máquinas de Wimshurst acopladas para mostrar este experimento. Los excitadores están abiertos para impedir las chispas. Si se hace girar á una de estas máquinas la otra se pone en movimiento.

57. *Acoplamiento de las máquinas electrostáticas.* — Las máquinas electrostáticas se pueden acoplar de manera á aumentar la diferencia de potencial ó la cantidad. Aumentando la diferencia de potencial se aumenta la distancia explosiva.

Mascart ha obtenido chispas de 32 centímetros con dos máquinas de Holtz acopladas convenientemente, mientras que cada una de ellas no podría dar sinó chispas de 20 centímetros.

LECCION SEXTA

DESCARGAS Y CORRIENTES ELÉCTRICAS

Hasta ahora hemos estudiado las propiedades de los conductores cargados de capas de electricidad retenidas por los dieléctricos y supuestas en equilibrio.

Empezamos ahora el estudio del caso de la ruptura de equilibrio y de las manifestaciones que resultan de esta ruptura.

58. *Descarga convectiva.* — La armadura exterior de una botella de Leyden cargada (fig. 34) comunica con un boton metálico b' próximo al boton b de la armadura interior. Una bolilla de sauco s suspendida por un hilo de seda entre los dos botones, se electriza por influencia y es atraida por el boton más próximo, en el contacto del cual toma una carga de mismo signo. Va entónces al boton opuesto y continúa oscilando de un boton á otro, transportando pequeñas cargas eléctricas hasta que las electricidades contrarias de las armaduras se hayan neutralizado.

El fenómeno puede interpretarse como un transporte de electricidad positiva de b á b' y un transporte de electricidad negativa en sentido inverso. En la hipótesis de un solo fluido el transporte se produce entero de b á b'.

La energía potencial $\frac{1}{2}\Sigma qV$ de la botella es reducida poco á poco á cero; se consume en los choques de la bolilla móvil contra los botones b y b' y los frotamientos de la bolilla contra el aire; hay pues transformacion de energía eléctrica en calor.

Esta descarga de la botella de Leyden se denomina *convectiva,* porque el desplazamiento de la electricidad está ligado al movimiento del cuerpo que la lleva.

59. *Descarga conductiva. Corriente eléctrica.* —Se provoca la recombinacion inmediata de las electricidades contrarias que cargan á las armaduras, reuniendo á éstas por medio de un hilo conductor. Se comprueba entónces, la desaparicion instantánea de las electrizaciones sin cambio de posicion del conductor, pero se puede mostrar que, en este caso aún, hay transformacion de energía eléctrica en calor en el seno del conductor. Con este fin se emplea el termómetro de Riess, que consiste (fig. 35) en una esfera de vidrio A atravesada por una hélice de platino s. La esfera A comunica con un tubo de vidrio E inclinado y terminado por un tubo vertical T que contiene un líquido coloreado. Cuando se efectúa la descarga á través de la hélice de platino, el calor desarrollado en ésta, se comunica al aire de la esfera y provoca un movimiento súbito del líquido en el tubo inclinado. La dilatacion del aire permite calcular el calor desprendido.

El mecanismo de la descarga conductiva se explica como el de la descarga convectiva, admitiendo que las moléculas del conductor juegan el papel de la bolilla de sauco; los cambios de electricidad

se producen de molécula á molécula por el cambio de posicion de éstas. El incremento de actividad molecular corresponde al desarrollo de calor comprobado.

No hay que perder de vista que antes de la introduccion del conductor entre las armaduras, la energía residía en el dieléctrico. El traspaso de la energía de éste al conductor supone que en el momento del establecimiento de la comunicacion metálica, las líneas de fuerza se condensan en el conductor en el seno del cual se produce una polarizacion seguida de cambios de electricidad debidas á la agitacion molecular.

Sin embargo, queda por explicar el mecanismo de este traspaso. Veremos al estudiar las corrientes variables, que el desarrollo de calor se produce primeramente en las capas exteriores del conductor y que cuando el fenómeno es suficientemente rápido, puede no llegar al medio de éste.

Otra manera de ver, tal vez menos exacta, pero más cómoda, porque evoca la imágen de los fenómenos hidrodinámicos, consiste en admitir, en el conductor que liga á las armaduras, un simple transporte ó *corriente de fluido eléctrico* de la varilla positiva á la varilla negativa. El calor producido en el conductor se explica entónces de la misma manera que el que provoca un fluido ponderable frotando contra las paredes de una cañería; el movimiento del fluido eléctrico se comunica á las moléculas del conductor que calienta.

Se llama *intensidad de la corriente*, la cantidad de electricidad que pasa por segundo en un momento dado á través de la seccion del conductor. Se conviene en admitir que la corriente está dirigida de la armadura positiva á la armadura negativa.

60. *Descarga disruptiva.* — Si se adopta la manera de ver de Faraday y de Maxwell, se concibe que aumentando gradualmente la diferencia de potencial de las armaduras de un condensador, llega un instante en que la tension del dieléctrico no está ya equilibrada por su tenacidad, de suerte que se produce una ruptura. Esto lo demuestra la experimentacion. El dieléctrico de un condensador es perforado cuando la tension pasa un cierto límite y se produce entónces una vuelta brusca al estado neutro, al mismo tiempo que se comprueba una chispa entre las armaduras. Esta descarga se llama *descarga disruptiva*.

61. *Chispa y penacho eléctricos; sus efectos.* — En los gases la chispa surge á una tension mucho menor que en los dieléctricos sólidos. La longitud de la chispa para una tension dada depende naturalmente de la forma de los conductores puestos en presencia, visto que la presion electrostática varía proporcionalmente al cuadrado de la densidad sobre los conductores. Varía además con la presion del gas; la rarefaccion aumenta la longitud de la chispa hasta un límite á partir del cual el decrecimiento es rápido. En el vacío, la descarga disruptiva cesa completamente. La materia es luego necesaria para el transporte de la electricidad, lo que parece demostrar que son las moléculas materiales que le sirven de vehículo como en el caso de la descarga convectiva.

En un gas á presion constante y con electrodos puntiagudos, la longitud de la chispa crece mucho más ligero que la diferencia de potencial de los conductores; lo que induce á pensar que las grandes chispas debidas á las nubes tempestuosas no son causadas por potenciales fuera de proporciones con los de nuestras máquinas electrostáticas.

La chispa afecta aspectos muy diversos segun la naturaleza del gas en el seno del cual se produce y la forma de los conductores. Cuando surge en el aire á la presion ordinaria entre gruesos conductores cargados de cantidades de electricidad considerables afecta la forma de un rasgo incandescente recto, curvo ó en zig-zag y produce una detonacion violenta. La fotografía de esta chispa muestra que está compuesta de un gran número de rasgos luminosos en haces entrelazados y marcados de puntos brillantes. Cuando los conductores tienen dimensiones muy diferentes, la chispa parece á menudo ramificarse del pequeño conductor hácia el más grueso.

La duracion de la chispa de nuestras máquinas es extremadamente débil, pues la iluminacion que produce permite fotografiar cuerpos animados de movimientos muy rápidos tales como los proyectiles; pero los rayos que estallan durante las tempestades tienen á menudo una duracion suficiente para permitir distinguir durante la noche el temblor de las hojas de los árboles.

El exámen espectroscópico muestra que la chispa presenta los rayos de los metales que constituyen á los conductores y de los gases en el seno de los cuales se produce, lo que debe hacer atribuir el brillo de la chispa á la incandescencia de las partículas arrancadas violentamente y volatilizadas. Cuando los conductores

son de naturaleza diferente, se reconoce que hay transporte de materia del uno al otro en los dos sentidos, lo que atestigua una oscilacion en la corriente de descarga. Se verá más tarde la confirmacion de esta deduccion.

La agitacion molecular causada por la chispa eléctrica es particularmente favorable á las reacciones químicas; la combinacion del oxígeno con el hidrógeno, la produccion del ozono, cuyo olor acompaña á la chispa, son manifestaciones muy conocidas. Otra propiedad, puesta recientemente en evidencia por Lodge, es la condensacion de los vapores, humos ó polvos, en un medio atravesado por la chispa. Si se producen descargas eléctricas en una atmósfera cargada de partículas en suspension, nacen torbellinos seguidos de la precipitacion de las partículas sobre las paredes que forman al recinto. Se ha propuesto aplicar este fenómeno en la industria.

62. *Leyes de la corriente eléctrica.* — Vamos á precisar la ley del movimiento de la electricidad en los cuerpos conductores.

Cuando se reune las armaduras de un condensador por un hilo metálico, la descarga es tan rápida que no se puede seguir al fenómeno por ningun método experimental conocido. El análisis es igualmente muy difícil á causa de los efectos de induccion electromagnética que se producen en el hilo, como lo veremos más tarde. La complicacion del caso de un flujo eléctrico, en un conductor cuyas extremidades están á una diferencia de potencial variable, conduce á estudiar primeramente el caso de conductor cuyas extremidades están mantenidas á una diferencia de potencial constante. Examinemos primeramente los medios de llegar á semejante resultado.

63. *Ley de los contactos sucesivos.* — Hemos visto que dos cuerpos heterogéneos dan por el contacto una diferencia de potencial llamada fuerza electromotriz de contacto, que se comprueba por medio de un electrómetro.

Cuando varios conductores A, B, C, D á la misma temperatura, forman una cadena abierta, las fuerzas electromotrices entre los cuerpos en contacto se suman ó se restan segun su sentido, y su suma algebráica constituye á la diferencia de potencial entre las extremidades de la série. Si se reune á estas extremidades de manera de formar una cadena cerrada de conductores, la suma algebráica de

las fuerzas electromotrices debe ser nula, sinó se produciría en el *circuito* una corriente de electricidad permanente, la cual no correspondería á ningun consumo de energía.

Designando por A|B, B|C C|D las diferencias de potencial sucesivas, se debe tener

$$A|B + B|C + C|D + D|A = 0$$

de donde

$$A|B + B|C + C|D = - D|A = AD$$

Se ve pues *que en una série de conductores ligados unos á otros, la diferencia de potencial de los conductores extremos es la misma que si estuvieran unidos directamente.*

La soldadura que reune dos metales no tiene efecto sobre su diferencia de potencial.

64. *Fuerzas electromotrices térmicas y químicas. Medios de mantener una diferencia de potencial constante en un conductor.* La ley precedente no se cumple en dos casos :

1° Cuando los contactos sucesivos son mantenidos á temperaturas diferentes ;

2° Cuando los conductores sucesivos actúan químicamente los unos sobre los otros.

El primer caso ha sido descubierto por Seebeck.

Consideremos un hilo de cobre formando un *circuito cerrado* con un hilo de zinc. Cuando se calienta una de las uniones se produce un flujo ó corriente eléctrica que va del cobre al zinc á través de la soldadura caliente. Si se dispone de un electrómetro suficientemente delicado, se puede reconocer que en cada uno de los hilos las extremidades están á una diferencia de potencial constante, cuando la temperatura de estas extremidades permanece invariable.

El descubrimiento del segundo caso se debe á Volta. Formemos un *circuito* uniendo un hilo de zinc á un hilo de cobre y, sumergiendo las extremidades libres en ácido sulfúrico diluido, cerremos el circuito. Se produce una corriente eléctrica en los conductores, pues el electrómetro acusa en el hilo de cobre potenciales decrecientes hácia el ácido.

Estos dos experimentos que constituyen el fundamento de las

pilas termoeléctricas sobre las cuales volveremos, dan el medio de mantener una diferencia de potencial constante entre las extremidades de un hilo conductor intercalado en el circuito. Llamaremos fuerzas electromotrices térmicas ó químicas las que hacen excepcion á la ley de los contactos sucesivos.

65. *Ley de Ohm.* — Sea un conductor homogéneo, de forma cualquiera cuyos puntos A y B son mantenidos así á potenciales diferentes y constantes.

Se forma en el conductor un campo eléctrico cuyas líneas de fuerza van del punto cuyo potencial es más elevado, A por ejemplo, hácia el punto á potencial más bajo.

Como la electricidad puede moverse segun las líneas de fuerza, puesto que el campo es conductor, es natural admitir que se produce en cada tubo de fuerza un transporte de electricidad proporcional al flujo de fuerza correspondiente. Si en un elemento de superficie equipotencial el flujo de fuerza es

$$F ds,$$

el flujo de electricidad por segundo estará representado por

$$cF ds.$$

siendo c una constante para un conductor isótropo. El flujo total de electricidad por segundo, á través de una seccion equipotencial del conductor, será la suma de los flujos elementales, tales como $F ds$.

Como la electricidad no puede penetrar en el dieléctrico ambiente, resulta que la superficie del conductor es un tubo de fuerza, en el cual el flujo de fuerza así como el flujo de electricidad son constantes.

El flujo de electricidad por segundo á través de una seccion del conductor se llama *intensidad de la corriente.* — Se conviene en considerar como *sentido de la corriente* al sentido del movimiento de la electricidad positiva. El factor c se llama *conductibilidad específica.*

66. *Caso de un conductor constante.* — Si las extremidades de un conductor cilíndrico homogéneo están mantenidos á potenciales constantes $V_1 > V_2$, las líneas de fuerza son paralelas al eje del cilindro.

En un punto cualquiera.

$$F = -\frac{dV}{dl}$$

designando dl un elemento paralelo al eje.

Como F es constante á lo largo del cilindro se tiene

$$F\int_0^l dl = -\int_{V_1}^{V_2} dV$$

ó

$$Fl = V_1 - V_2.$$

Luego la intensidad de la corriente

$$I = \int cFds = c\,\frac{V_1 - V_2}{l}\int ds$$

donde el signo $\int$ se estiende á toda la seccion del conductor; por lo tanto

$$I = \frac{c\,(V_1 - V_2)}{l}\,s = \frac{V_1 - V_2}{\frac{l}{cs}}.$$

Se puede aplicar el mismo razonamiento á un conductor de forma y seccion cualquiera, con la condicion que esta última sea constante.

La relacion $\frac{l}{cs}$ se llama *resistencia del conductor*; $\frac{1}{c}$, que mide la resistencia de un conductor que tiene la unidad de longitud y la unidad de seccion, es la *resistencia específica.*

Se ve que la resistencia específica, es la inversa de la conductibilidad específica, de la misma manera que la resistencia de un conductor es la inversa de su conductibilidad. Dos conductores son eléctricamente equivalentes cuando tienen la misma resistencia total, es decir cuando se tiene

$$\frac{l}{cs} = \frac{l'}{c's'}$$

entre sus longitudes, secciones y conductibilidades específica.

La relacion

$$I = \frac{V_1 - V_2}{\frac{l}{cs}}$$

hallada por Ohm en 1827 partiendo de la hipótesis de que la electricidad se propaga en los conductores como el calor en un medio que lo conduzca; se enuncia así :

La intensidad de la corriente entre dos puntos de un conductor de forma cualquiera, pero de seccion constante, es proporcional á la diferencia de potencial é inversamente proporcional á la resistencia estos puntos.

En virtud de la definicion dada de la intensidad de la corriente, la cantidad de electricidad que pasa á través de una seccion del conductor en un tiempo t es

$$Q = It.$$

Esta relacion evidente es llamada algunas veces ley de Faraday.

65. *Representacion gráfica de la ley de Ohm.* — Para un elemento lineal del conductor se tiene

$$I = \frac{dV}{\frac{dl}{cs}}$$

de donde

$$dV = I\frac{dl}{cs},$$

que indica que la variacion del potencial es proporcional á la variacion de longitud.

Elevemos sobre una horizontal Ox una longitud OA que mide en cierta escala la resistencia R de un conductor (fig. 36). Sobre las normales en los puntos O y A tomemos segmentos OB y AC que representan á los potenciales V_1 y V_2 de las extremidades del conductor. Las ordenadas de la recta BC representan los potenciales en los puntos intermediarios del conductor. Se tiene

$$BD = DC \tan g\,\alpha = OA \tan g\,\alpha$$

ó bien

$$V_1 - V_2 = R \,.\, \tan g\,\alpha$$

de donde

$$\tan g\,\alpha = \frac{V_1 - V_2}{R} = I$$

de manera que la tangente del ángulo de BC con OX representa á la intensidad de la corriente.

Si la variacion del potencial es proporcional á la variacion de la longitud, es claro que á partir de un punto dado cuanto más lejos se tome otro punto, tanto mayor diferencia de potencial habrá, y el decrecimiento del potencial será uniforme, como se ve en la figura representativa.

68. *Período variable de la corriente.*— Consideremos un conductor recorrido por una corriente y envuelto por un forro dieléctrico, el cual está rodeado de una capa conductora. Tal es el caso de un conductor aislado y sumergido en el agua. Si el forro del conductor está ligado á la tierra, su potencial es nulo, y se forma en el dieléctrico un *campo eléctrico* cuyas líneas de fuerza van del conductor interior á la envoltura, ó inversamente, segun que los potenciales del conductor son más grandes ó más pequeños que cero. Estas líneas de fuerza unen á puntos que poseen cargas opuestas, de suerte que las superficies que limitan al dieléctrico toman electrizaciones contrarias, como en el caso de un condensador. Sin embargo, la carga por unidad de longitud variará en los diversos puntos del conductor. Si, por ejemplo, los potenciales decrecen uniformemente en el conductor de V á cero, la carga decrecerá tambien de una manera regular de una extremidad á otra y la carga total del conductor será igual á la capacidad del condensador multiplicado por la diferencia de potencial media de las dos armaduras.

Para explicar este fenómeno de condensacion, se debe admitir que en el momento en que una diferencia de potencial nace en el conductor, un flujo momentáneo de electricidad atraviesa á la pared de éste para producir la distribucion superficial. Este *período variable* es seguido del *régimen permanente*, durante el cual el flujo eléctrico es constante y se escurre todo entero paralelamente á las paredes.

69. *Aplicacion de la ley de Ohm al período variable de la corriente en los cuerpos poco buenos conductores.* — Cuando las armaduras de un condensador son reunidas por un aislador imperfecto, tal como el caucho, la gutapercha, se comprueba que pierden poco á poco su electrizacion. Se puede atribuir la pérdida á una cierta conduccion á través de la masa y aplicar la ley de Ohm á este caso particular del período variable. Sea c la capacidad del condensador, R su resistencia, V la diferencia de potencial de las armaduras.

En un momento cualquiera, la intensidad de la corriente I es la relacion de la diferencia de potencial á la resistencia

$$I = \frac{V}{R}.$$

La cantidad de electricidad que pasa durante un tiempo dt es

$$-dQ = I dt$$

en este instante.

Pero

$$Q = cV$$

luego

$$dQ = c dV,$$

de donde

$$I = \frac{V}{R} = -c\frac{dV}{dt}$$

De aquí

$$dt = -cR\frac{dV}{V}$$

y el tiempo que la diferencia de potencial emplea en pasar de V_1 á V_2

$$\int_0^t dt = -cR\int_{V_1}^{V_2}\frac{dV}{V}$$

ó sea

$$t = cR \log_e \frac{V_1}{V_2}.$$

(*Continuará*).

LICUACION Y SOLIDIFICACION DE LOS GASES

LAS INVESTIGACIONES DE DEWAR

Hace algunos meses el Profesor Dewar dió una conferencia en la *Royal Institution* sobre las propiedades del oxígeno y del aire líquido. En la fiesta del aniversario de la Sociedad Científica Agentina, celebrada el año pasado en el Teatro Odeon, se dió cuenta de la primera conferencia dada por el Profesor Dewar sobre la licuacion del aire en cantidades notables, y de las propiedades magnéticas del oxígeno en estado líquido. Desde aquella fecha el mismo sabio ha continuado su estudio habiendo conseguido por el empleo de aparatos perfeccionados nuevos datos sobre las propiedades de los gases á bajas temperaturas, los que por su importancia merecen consignarse en nuestros Anales.

El oxígeno hierve á —180° : es mal conductor de la electricidad; su espectro de absorcion presenta muy claras las líneas A y B del espectro solar, las cuales son producidas por el oxígeno de la atmósfera. El oxígeno en este estado hierve con violencia á la temperatura ordinaria produciendo un silbido y rodeándose de un humo blanco debido á la congelacion de agua atmosférica. Acelerando esta ebullicion por una disminucion de la presion, se puede obtener el aire en estado líquido, el cual esperimenta esta transformacion á una temperatura aun más baja que aquella á que se licua el oxígeno. Al volatilizarse el aire el ázoe se escapa primero. Colocando en un tubo de ensayo unos 60 á 90 centímetros cúbicos de aire líquido se observa que una astilla de madera que tenga unos puntos en ignicion no arde, aunque se la introduce en el tubo,

hasta tanto que la mayor parte del ázoe no se haya volatilizado, lo que tarda más ó menos unos cinco minutos. Las propiedades magnéticas del oxígeno líquido son manifiestas; echando un poco en una copa hecha de sal comun en la que asuma el estado esferoidal y colocándola debajo de los polos de un electroiman poderoso, se ve que cerrando el circuito el oxígeno salta de la copa y se adhiere á los polos uniéndolos entre sí. Permanece así adherido y en ebullicion hasta que se interrumpe la corriente, cuando vuelve á caer en la copa. Usando un solo polo puede sacarse el oxígeno líquido de un tubo; comparando con el fierro el oxígeno líquido es cerca de mil veces más magnético. El aire líquido tambien se adhiere á los polos de un iman, sin que se produzca una separacion entre el ázoe y el oxígeno. El fósforo sumergido en el oxígeno líquido no es atacado: una plancha fotográfica sumergida en el mismo líquido conserva su sensibilidad por la luz.

En otra conferencia desempeñada por el Profesor Dewar, el 20 de Enero del año corriente, se dió cuenta de los nuevos estudios sobre la licuacion del oxígeno y del aire y de las investigaciones hechas con el objeto de resolver varios poblemas referentes á las propiedades eléctricas y ópticas de gases á bajas temperaturas. Dewar ha podido disponer de grandes cantidades de gas licuado favorecido por un subsidio de dinero dado por una de las ricas corporaciones que existen en la metrópoli británica. En una experiencia Dewar tomó el etileno licuado y demostró que ese líquido hierve á — 100°, depositándose inmediatamente una capa de hielo sobre el matraz. Por la aplicacion del calor se aumenta la rapidez de la ebullicion. Haciendo hervir el líquido en una esfera con cuello tubular, escapa bajo la condicion de gas; la cantidad de gas puede servir como medida del calórico absorbido por el líquido durante su evaporacion. En la experiencia referida se destilaba á razon de 350 centímetros cúbicos por minuto, estando el matracito rodeado de aire encerrado en un espacio anular. Despues; rodeado el tubo que contenía el etileno por un tubo mayor conteniendo anhidrido carbónico licuado, cuya temperatura era 20° arriba del punto de ebullicion del etileno, se evaporizaba á razon de 70 centímetros cúbicos por minuto. Se deduce pues de esta experiencia que, si se mantiene un vaso que contiene oxígeno líquido sumergido en anhidrido carbónico líquido, se conservaría por más tiempo, y era interesante saber cuál es la relacion entre la conduccion y la conveccion en cuerpos gaseosos comparada con la radiacion. Tomando

una esfera de cristal vaciada de aire, la que contenía otra interior llena de oxígeno líquido, la rapidez de evaporacion en este caso resultó ser igual á 170 centímetros cúbicos, comparada con 840 centímetros cúbicos cuando la esfera exterior contenía aire. El etileno en el vacío perdió 56 centímetros cúbicos y rodeado de aire 230 centímetros cúbicos. Luego los gases licuados se conservan por un tiempo cinco veces más largo hallándose rodeados por un espacio vacío. El oxígeno líquido hirviendo á — 180° se presentó como un líquido algo celeste, al echar un poco de este en una ampolla colocada dentro de otra, habiendo entre ambas un espacio vacío de aire, el volúmen de gas que destilaba bajo las mismas condiciones como el etileno fué á razon de 70 centímetros cúbicos por minuto, pero al dejar penetrar aire al espacio entre los dos vasos escapaban 500 centímetros cúbicos por minuto. El aire atmosférico se licua como si fuera un cuerpo homogéneo, desde que el oxígeno y el aire tienen en efecto el mismo punto de licuacion. Hallándose ambos en estado líquido, merece observarse que al estar expuestos á la evaporacion es el ázoe que destila primero y este se disipa totalmente antes de volatilizarse el oxígeno, siendo posible en esta manera practicar el análisis del aire; operacion que se practicó durante la conferencia referida. El aire líquido tiene las mismas propiedades como el oxígeno diluido, lo que fué puesto de manifiesto por medio del espectroscopio, aumentándose las fajas del oxígeno mientras se volatilizaba el ázoe de la mezcla. Llegado á este punto de la conferencia, el Profesor Dewar, haciéndo referencia á la resistencia de los metales á temperaturas bajas dijo que los resultados obtenidos empleándose metales puros indican que al cero absoluto ya no habrá resistencia alguna. A — 200° el hierro tiene menos resistencia que el cobre. En aleaciones, sin embargo, no hay apenas cambio en resistencia. El carbon á —200° alcanza el máximun de resistencia, mientras que, á 3500° ó sea la temperatura del arco voltáico la resistencia es = 0. La temperatura más baja que se ha podido conseguir por medios actualmente en uso es —215° no habiendo sido posible solidificar el oxígeno aun á esta temperatura. La manera más satisfactoria de producir el vacío, segun el conferenciante, es por una modificacion del método de Toricelli, la que ha dado mejor resultado que por el empleo de las bombas con mercurio mejor construido.

Mas recientemente, en una reunion de la Sociedad Real de Lóndres, el Profesor Dewar comunicó nuevos datos referentes al des-

arrollo de sus investigaciones sobre el aire á bajas temperaturas. Habiendo introducido algunas modificaciones en sus aparatos para obtener el vacío, él ha podido condensar el aire al estado de un sólido transparente. No se sabe aún, si este es realmente aire verdadero, solidificado ó simplemente ázoe sólido entre cuyas moléculas se halla el oxígeno líquido suspendido. Hasta esa fecha, Marzo 9, el oxígeno puro resiste toda tentativa de solidificacion aunque el ázoe ha podido solidificarse con facilidad relativa. Dewar ha determinado los puntos de ebullicion de algunos cuerpos, á la presion de un atmósfera. Anhidrido carbónico = — 80°; Protóxido de ázoe = — 90°; Etileno = — 103°; Oxígeno = — 184°; Azoe = — 198°1; Aire atmosférico = — 192°2; Oxido de carbono = — 193°; Deutóxido de ázoe = — 153°; Metano = — 164°; y cuando la presion es solo de un milímetro son para estos cuerpos los siguientes: CO^2 = — 116; Az^2O = — 125°; C^2H^4 = — 142°; O = — 211°; Az = — 225°; Aire = — 207°; CO = — 211°; AzO = — 176° y CH^4 = 201°.

J. J. J. K.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de......... Montevideo.
Ave-Lallemant, German..... Mendoza.
Brackebusch, Luis.......... Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de..... Rio Janeiro.
Netto, Ladislao............. Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............ Palermo (It.).
Reid, Walter F............... Lóndres.
Ströbel, Pellegrino.......... Parma (Ital.).
Denza, F............... Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano....... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, Félix.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Balbin, Valentin.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago.
Brian, Santos
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Burmeister, Carlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Ramon B.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Crotto, Silvano.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

Echagüe, Cárlos.
Eguzquiza, Rafael
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Garcia, Tomas B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Velez, Alej.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Hary, Pablo
Herrera Vegas, Rafael.
Hidalgo, Martin
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Nicolás.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvnaldo.
Llosa. Alejaldro.
Lucero, Apoinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Maschwitz, Cárlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Meyer, Bernardo.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mignagüy, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molteni, José F.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.

Olivé, Emilio R.
Olivera, Cárlos C.

Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Padilla, Ernesto E.
Palacios, Alberto
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Peyret, Alejo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pirovano, Ignacio.
Pirovano, Juan.
Posadas, Vicente
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Samper, Sebastian

Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabayrouse, Eugen.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Segui, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Héctor.
Thompson, Valentin.
Torino, Desiderio.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valle, Pastor del.
Varangot, Avelino.
Varela Rufino (hijo)
Vedoya, Joaquin J.
Vernet Cilley, Luis.
Victorica y Soneira, J.
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viglione, Marcelino.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vineut, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino. Enrique.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor ARMANDO ROMERO.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA. Dor ATANASIO QUIROGA. Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

ABRIL-MAYO 1893. — ENTREGAS IV-V. — TOMO XXXV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte........ $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte........ » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1893

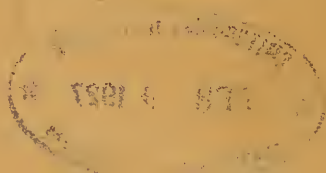


INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.



CURSO

DE

ELECTRICIDAD INDUSTRIAL

(Continuacion)

---

70. *Aplicacion de la ley de Ohm al caso de un circuito heterogéneo.* — Consideremos dos conductores *ab* y *bc* de resistencias R_1 y R_2, en contacto en el punto *b*, y cuyas extremidades libres *a* y *c* están mantenidas á potenciales constantes V_1 y V_2 por un artificio cualquiera. Nacerá una corriente del punto de potencial más elevado hácia el punto de potencial más bajo. Sea

$$V_1 > V_2.$$

En el punto de contacto *b*, se produce una fuerza electromotriz E medida por la diferencia de los potenciales V_1' y V_2' de los dos lados de la superficie de separacion.

Sea

$$V_1' > V_2';$$

se tiene

$$E = V_1' - V_2'.$$

Apliquemos la ley de Ohm á los dos trozos *ab* y *bc*, notando que la electricidad, no pudiendo ser acumulada ni sustraida en el punto *b* durante el régimen permanente, la intensidad de la corriente debe ser necesariamente la misma en los dos conductores. Se tendrá

$$I = \frac{V_1 - V_1'}{R_1} = \frac{V_2' - V_2}{R_2}.$$

De aquí

$$\frac{V_1 - V_1'}{V_2' - V_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\frac{V_1 - V_1' + V_2' - V_2}{V_2' - V_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

$$\frac{V_1 - V_1' + V_2' - V_2}{R_1 + R_2} = \frac{V_2' - V_2}{R_2} = I$$

$$I = \frac{V_1 - V_2 - (V_1' - V_2')}{R_1 + R_2}$$

y como

$$V_1' - V_2' = E$$

resulta

$$I = \frac{V_1 - V_2 - E}{R_1 + R_2}.$$

Si $V_2' > V_1'$,

$$V_1' - V_2' = -E$$

y entónces

$$I = \frac{V_1 - V_2 + E}{R_1 + R_2}.$$

De una manera general se tendrá la relacion

$$I = \frac{V_1 - V_2 \pm E}{R_1 + R_2},$$

siendo tomada la fuerza electromotriz E con el signo + ó el signo — segun que ella produzca una subida ó un descenso de potencial en el sentido de la corriente, es decir, segun que ella tienda á aumentar ó á disminuir la intensidad.

Por extension, si hay varios conductores en contacto, siendo E_1 E_2 E_3 ... las fuerzas electromotrices R_1 R_2 R_3 ... las resistencias, se tendrá

$$I = \frac{V_1 - V_2 + \Sigma E}{\Sigma R},$$

deduciéndose los signos de las fuerzas electromotrices de la regla precedente.

Si se liga directamente los conductores extremos, se tendrá

$$I = \frac{\Sigma E}{\Sigma R}.$$

Sabemos que ΣE es nulo á menos que haya en los puntos de conexion desigualdades de temperatura ó acciones químicas.

71. *Representacion gráfica.*—Consideremos el caso de tres conductores. Llevemos sucesivamente sobre el eje de las x longitudes proporcionales á sus resistencias R_1, R_2, R_3 (fig. 37).

Sea $aa' = V_1$.

Del punto a' tracemos la recta $a'b'$ inclinada un ángulo α, tal que

$$\text{tang}\ \alpha = I.$$

Si la fuerza electromotriz de contacto E_1 es positiva, llevémosla segun $b'b''$ y de b'' tracemos la paralela $b''c'$ á $a'b'$.

La fuerza electromotriz de contacto E_2 supuesta negativa, será tomada en $c'c''$ y la nueva línea $c''d'$ limitará al potencial dd' del punto d.

72. *Diversas expresiones de la resistencia.*— 1° *En funcion de su longitud y de su masa.* Sea M la masa de un conductor, δ la densidad, l la longitud, s la seccion. Se tiene

$$M = ls\delta$$

$$s = \frac{M}{l\delta}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{l\delta}{M}$$

y como

$$R = \frac{l}{cs} = \frac{l^2\delta}{Mc}.$$

2° *En funcion de su longitud y de su diámetro.* Si d es el diámetro

$$s = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{4}{\pi d^2} = 1.273\ \frac{1}{d^2}$$

$$R = 1.273\ \frac{l}{cd^2}.$$

LECCION SÉPTIMA

CORRIENTE ELÉCTRICA

73. *Leyes de Kirchhoff.* — Se da el nombre de leyes de Kirchhoff á dos reglas, la una evidente cuando se asimila la corriente eléctrica á una corriente fluida, la otra deducida de la ley de Ohm, que permiten resolver el caso de los circuitos eléctricos más complicados.

Primera ley. En todo nudo de una red de corrientes, la suma algebráica de las intensidades es nula (fig. 38).

Esta regla expresa simplemente el hecho de que la electricidad no puede ser ni acumulada, ni sustraida en los puntos de concurrencia de los conductores. Las intensidades son consideradas como de signos contrarios segun que se aproximen ó se alejen de un nudo.

Segunda ley. En todo circuito cerrado, la suma algebráica de las fuerzas electromotrices es igual á la suma algebráica de los productos de las intensidades por las resistencias de los conductores.

Sea un circuito *abcd* tomado en una red de conductores (fig. 39). Representemos por i_1, i_2, i_3, i_4, las intensidades de las corrientes cuyos sentidos están marcados por las flechas; por r_1, r_2, r_3, r_4, las resistencias y por e_1, e_2, e_3, e_4, las fuerzas electromotrices figuradas por rayas paralelas desiguales. El signo $+$ indica el lado hácia el cual cada fuerza electromotriz tiende á producir un incremento de potencial.

Sean v_1, v_2, v_3, v_4, los potenciales en los nudos a, b, c, d; se tendrá, en virtud de la fórmula

$$I = \frac{V_1 - V_2 + \Sigma E}{\Sigma R},$$

$$i_1 r_1 = v_1 - v_2 - e_1$$

$$i_2 r_2 = v_3 - v_2 - e_2$$

$$i_3 r_3 = v_3 - v_4 - e_3$$

$$i_4 r_4 = v_1 - v_4 + e_4$$

de donde resulta

$$i_1r_1 - i_2r_2 + i_3r_3 - i_4r_4 = - e_1 + e_2 - e_3 - e_4$$

de donde, en fin

$$\Sigma ir = \Sigma e.$$

Los signos que hay que atribuir á las intensidades y á las fuerzas electromotrices se determinan fácilmente: se sigue el circuito en el sentido del movimiento de las agujas de un reloj; se afecta del signo + á las corrientes dirigidas en este sentido y del signo — á las dirigidas en sentido contrario. En cuanto á las fuerzas electromotrices, se les atribuye signos + ó —, segun que ellas dan lugar, en el sentido adoptado, á un aumento ó á una disminucion del potencial.

74. *Aplicacion á las corrientes derivadas.* — La red de circuitos, representada por la figura 40, comprende conductores homogéneos de resistencias r_1 r_2 r_3 que acaban en los mismos puntos a y b los cuales están ligados por un conductor de misma naturaleza que comprende á una fuerza electromotriz, química e. Sea ρ la resistencia de esta parte del circuito.

La fuerza electromotriz produce una corriente cuya intensidad es I en el conductor principal. Esta corriente se divide en tres otras corrientes llamadas *corrientes derivadas*. Los tres conductores que unen á a y b se llaman *derivaciones*. Sean i_1 i_2 i_3, las intensidades de las corrientes derivadas. Por la primera ley de Kirchhoff tenemos en a

$$I = i_1 + i_2 + i_3.$$

La segunda ley de Kirchhoff aplicada á las derivaciones, nos da

$$i_1r_1 - i_2r_2 = 0$$

$$i_1r_1 - i_3r_3 = 0$$

de donde

$$i_1r_1 = i_2r_2 = i_3r_3$$

que se puede escribir

$$i_1 : \frac{1}{r_1} = i_2 : \frac{1}{r_2} = i_3 : \frac{1}{r_3}.$$

De aquí se deduce

$$i_1 : \frac{1}{r_1} = (i_1 + i_2 + i_3) : \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}\right)$$

ó bien

$$i_1 r_1 = \mathrm{I} : \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}\right).$$

Para el circuito formado por el conductor principal y la derivacion r_1 se tiene

$$\mathrm{I}\rho + i_1 r_1 = e$$

de donde

$$i_1 r_1 = e - \mathrm{I}\rho$$

que reemplazado en la ecuacion anterior da

$$e - \mathrm{I}\rho = \mathrm{I} : \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}\right)$$

ó bien

$$e - \mathrm{I}\rho = \frac{\mathrm{I}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}}$$

$$e = \frac{\mathrm{I}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}} + \mathrm{I}\rho$$

$$e = \mathrm{I}\left[\frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}} + \rho\right]$$

y en fin

$$\mathrm{I} = \frac{e}{\rho + \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}}}$$

La expresion

$$\frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}}$$

representa la resistencia combinada de los tres conductores derivados de resistencias r_1 r_2 r_3, que llamaremos ρ', es decir

$$\rho' = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}} = \frac{r_1 r_2 r_3}{r_2 r_3 + r_1 r_3 + r_1 r_2}$$

Si son n resistencias se tiene

$$\rho' = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \ldots + \frac{1}{r_{n-1}} + \frac{1}{r_n}} = \frac{r_1 r_2 r_3 \ldots r_{n-1} r_n}{r_2 r_3 \ldots r_{n-1} r_n + r_1 r_3 \ldots r_{n-1} r_n + \ldots}$$

Si fueran sólo dos se tendría

$$\rho' = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}.$$

Si fueran n derivaciones iguales

$$\rho' = \frac{1}{\frac{n}{r}} = \frac{r}{n}$$

La intensidad total es entónces

$$I = \frac{e}{\rho + \rho'} = \frac{e}{\rho + \frac{r}{n}}$$

la cual aumenta cuando aumenta el número n de derivaciones.

Supongamos que haya dos derivaciones cualesquiera ; hallemos las intensidades i_1, i_2. Tenemos

$$i_1 r_1 = i_2 r_2$$

ó bien

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

de donde

$$\frac{i_1 + i_2}{i_2} = \frac{r_1 + r_2}{r_1}$$

y como

$$i_1 + i_2 = I,$$

$$\frac{I}{i_2} = \frac{r_1 + r_2}{r_1}.$$

$$i_2 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \cdot I$$

Pero

$$I = \frac{e}{\rho + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}} = \frac{e(r_1 + r_2)}{\rho(r_1 + r_2) + r_1 r_2}$$

y entónces reemplazando en lugar de I en la anterior se tiene

$$i_2 = \frac{e r_1}{\rho(r_1 + r_2) + r_1 r_2} = \frac{e}{\rho r_2 \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right) + r_2}$$

Si son n derivaciones diferentes se tiene

$$i_2 = \frac{e}{\rho r_2 \left[\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \ldots + \frac{1}{r_{n-1}} + \frac{1}{r_n}\right] + r_2}$$

Si son iguales las derivaciones se tendrá

$$i_2 = \frac{e}{\rho n + r},$$

que muestra que cuando crece el número n de derivaciones la intensidad de cada una de las corrientes derivadas disminuye.

Consideremos el caso que representa la figura 41. S y G son las resistencias de las dos derivaciones; i_s é i_g son las respectivas intensidades de las corrientes derivadas, cuya suma es

$$I = i_g + i_s.$$

Se desea saber qué valor ha de tener S para que i_g sea una fraccion $\frac{1}{n}$ de la intensidad I.

Segun lo que hemos visto se tendrá

$$i_g = \frac{S}{S + G} I.$$

Si i_g ha de ser $\frac{1}{n}$ de I, es evidente que se debe tener

$$\frac{S}{S + G} = \frac{1}{n}$$

de donde

$$nS = S + G$$
$$S(n - 1) = G$$

y finalmente

$$S = \frac{G}{n - 1}.$$

La resistencia del conjunto de las derivaciones es

$$G_1 = \frac{SG}{S + G} = \frac{G}{n}.$$

Multiplicando por n la intensidad i_g se tiene á la total I pues

$$i_g = \frac{1}{n} I.$$

75. *Puente de Wheatstone.* — Supongamos que entre dos puntos a y c de un circuito eléctrico se establezca dos derivaciones abc y adc (fig. 42).

Unamos dos puntos b y d de estas derivaciones que estén al mismo potencial V, por un hilo metálico en el cual esté intercalado un aparato destinado á comprobar el paso de una corriente. El aparato no indicará corriente alguna desde que b y d están al mismo potencial V.

Llamemos N, D, F y x las resistencias de los segmentos da, ab, bc, cd cuando por bd no pasa corriente alguna; i_1 la intensidad de la corriente en abc; i_2 la intensidad de la corriente adc; V_a y V_c los potenciales en a y en c respectivamente. Tendremos segun la ley de Ohm

$$i_1 = \frac{V_a - V}{D} = \frac{V - V_c}{F}$$
$$i_2 = \frac{V_a - V}{N} = \frac{V - V_c}{x}$$

y dividiendo miembro á miembro las ecuaciones

$$\frac{V_a - V}{D} = \frac{V - V_c}{F}$$
$$\frac{V_a - V}{N} = \frac{V - V_c}{x}$$

resulta

$$\frac{N}{D} = \frac{x}{F}$$

de donde

$$x = \frac{N}{D} \cdot F$$

que daría á la resistencia de segmento *cd* en funcion de la resistencia de los segmentos *ad, ab, bc.*

En esto se funda el instrumento denominado puente de Wheatstone. La figura 43 es el diagrama del puente de Wheatstone que describiremos en detalle oportunamente.

Sobre *ad* están intercaladas ciertas resistencias, que hay tambien en *ab* simétricamente dispuestas respecto al punto *a*. En *bc* se suceden una série de otras resistencias convenientemente elegidas. Se intercala ó se excluye resistencias por medio de clavijas, extraidas ó introducidas entre los extremos de cada una de ellas. N, D y F representan la suma de las resistencias intercaladas respectivamente sobre *ad, ab* y *bc*. Las resistencias N D y F de la fórmula, se suceden en el órden

$$N\ D\ F;$$

la resistencia x une las extremidades libres de los brazos N y F.

ENERGÍA DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

76. *Expresion general.*— En virtud de la definicion del potencial eléctrico, cuando una cantidad de electricidad q pasa de un potencial V_1 á un potencial V_2 más bajo, el trabajo cumplido es

$$(V_1 - V_2)\, q.$$

En el caso en que una corriente de intensidad I circula entre los puntos considerados, el trabajo por segundo, es decir, la potencia eléctrica desarrollada por la corriente, es pues

$$[V_1 - V_2]\, I.$$

Si $V_1 - V_2$ mide á una fuerza electromotriz E, térmica ó química, la potencia tendrá por expresion

$$EI.$$

77. *Aplicacion al caso de un conductor homogéneo. Efecto de Joule.* — Si se considera un conductor homogéneo de resistencia R recorrido por una corriente constante I, se tiene, reemplazando el valor de $V_1 - V_2$ en la expresion de la potencia eléctrica desarrollada por la corriente

$$(V_1 - V_2) I = I^2R.$$

El trabajo desarrollado en un tiempo t, es

$$W = I^2Rt.$$

Joule ha verificado experimentalmente que este trabajo es enteramente transformado en calor en el seno del conductor.

Una de las más útiles aplicaciones del efecto de Joule es la lámpara eléctrica de incandescencia, en la cual la corriente calienta á un filamento de carbon, colocado en una ampolla de vidrio privada de aire á fin de evitar la combustion.

78. *Caso de conductores heterogéneos. Efecto de Peltier.* — Sean varios conductores R_1 R_2 R_3, sin accion química los unos sobre los otros; llamemos I la intensidad de la corriente que los atraviesa; E_1 y E_2 las fuerzas electromotrices de contacto. En virtud de la ley de Joule, el calor desarrollado por segundo en cada uno de los conductores respectivamente,

$$I^2R_1, \quad I^2R_2, \quad I^2R_3.$$

En los puntos de union hay además, variaciones bruscas de potencial E_1, E_2 que corresponden á potencias E_1 I, E_2 I. El incremento de potencia de la corriente será negativo, si los potenciales bajan en el sentido de la corriente; será positivo en el caso contrario. Peltier comprobó en el primer caso un calentamiento del punto de union; en el segundo, un enfriamiento. Estas variaciones caloríficas son iguales y contrarias á las variaciones de energía del flujo eléctrico. Al contrario del efecto de Joule, se ve que el efecto de Peltier depende del sentido de la corriente y que cambia de signo con este último.

Para mostrar el efecto de Peltier, hay que evitar que el calor desarrollado por los conductores, en virtud del efecto de Joule, no oculte á las variaciones de temperatura, generalmente débiles en los puntos de union. Se llega á esto, empleando corrientes poco intensas y cubriendo los puntos de union de un cuerpo muy fusible como la cera. Se comprueba la fusion de la cera para una corriente de sentido determinado y la solidificacion, para una corriente inversa.

He aquí unos bellos experimentos sobre el efecto del Peltier. Sea una soldadura fierro y cobre colocada en el agua mantenida á cero.

Si se hace pasar una corriente débil de cobre al fierro, hay absorcion de calor y se ve formarse hielo al rededor de la soldadura. Si se hace pasar la corriente en sentido contrario el hielo funde. Se puede hacer los dos experimentos al mismo tiempo intercalando un hilo de hierro entre dos hilos de cobre y rodeando la primera soldadura de agua líquida á cero y la segunda de hielo á cero. Se produce tanto hielo al rededor de la primera soldadura, como se funde alredor de la segunda.

Resulta de la ley de los contactos sucesivos, que en un circuito cerrado donde no se mantiene diferencias de temperatura por fuentes de calor, la suma algebráica de las fuerzas electromotrices de contacto es nula y por consiguiente la suma de los efectos de Peltier lo es igualmente.

79. *Efecto de Thomson.* — Sir W. Thomson ha mostrado que un fenómeno del género del efecto Peltier se produce sobre un conductor cuyos diversos puntos no están á la misma temperatura. En una barra de cobre AB cuyas extremidades A y B son mantenidas á cero y un punto intermedio C á una temperatura superior T, el potencial va creciendo de una manera continua de A á C y decreciendo en la misma cantidad de C á B. Resulta de aquí que marchando la electricidad de A á B, absorbe calor de A á C y lo desprende en una cantidad igual de C á B, de suerte que el efecto final se traduce en un transporte de calor en el sentido de la corriente.

Con el fierro el efecto es inverso : el potencial va creciendo en el sentido en que la temperatura aumenta y hay desprendimiento de calor de A á C y absorcion de una cantidad igual de C á B ; en fin, transporte aparente de calor en sentido inverso de la corriente.

Basta para poner al fenómeno en evidencia, tomar una barra

homogénea y hacer pasar por ella una corriente un poco intensa. Estando á cero grados las dos extremidades, se mantiene al punto medio C á una temperatura constante, 100° por ejemplo. En dos puntos M y M′ simétricos con relacion al punto C, las temperaturas deberían ser idénticas sin el efecto considerado. Con el cobre, la plata, el zinc, el cadmio, el antimonio, se encuentra la temperatura más elevada en M′ que en M; más baja al contrario en M′ que en M con el estaño, el aluminio, el platino, el bismuto. El plomo es el solo metal que no da efecto alguno. Se dice que los primeros son positivos, los segundos negativos y el plomo neutro. Para los metales positivos, hay transporte de calor en el sentido de la corriente; para los metales negativos, en sentido contrario.

80. *Efecto químico de la corriente. Leyes de Faraday y de Becquerel.* — Cuando la corriente eléctrica atraviesa á un compuesto líquido, gracias á *electrodos* ó conductores sumergidos en él y mantenidos á potenciales diferentes, se observa, además de los calentamientos debidos á los efectos Joule y Peltier, una descomposicion del líquido.

Los elementos separados van á los electrodos con los cuales se combinan en ciertos casos.

Esta descomposicion se llama *electrólisis* y el cuerpo descompuesto se llama *electrólito*. El electrodo á potencial más elevado, por el cual *entra* la corriente, es el electrodo positivo ó el *anodo*, el otro es el electrodo negativo ó *catodo*. Los productos de la descomposicion son los *ions*.

La electrólisis está regida por las leyes de Faraday:

I. *Los pesos de ions depositados y del electrólito descompuesto son proporcionales á las cantidades de electricidad que han atravesado al líquido.*

II. *Cuando varios electrólitos son atravesados por la misma corriente, los pesos de los diversos ions puestos en libertad son entre si como los equivalentes químicos de estos ions.*

El *equivalente electroquímico*, de un ion ó de un electrólito es el peso de este cuerpo depositado ó descompuesto por la unidad de cantidad electricidad.

Sea z el equivalente electroquímico del agua, por empleo; z' y z'' los equivalentes electroquímicos del hidrógeno y del oxígeno respectivamente; Q la cantidad de electricidad que ha descompuesto un peso P_a de agua, poniendo en libertad un peso

P_h de hidrógeno y un peso P_0 de oxígeno. Se tiene entónces

$$P_h = z' Q$$
$$P_0 = z'' Q$$
$$P_a = (z' + z'') Q = z_a Q.$$

Si se quiere conocer la intensidad de la corriente I constante que en la electrólisis del peso P_a de agua ha pasado en un tiempo t, se tendrá, recordando que

$$Q = It$$

y entónces

$$Q = It = \frac{P_h}{z'} = \frac{P_0}{z''}$$

y en fin

$$I = \frac{P_h}{z't} = \frac{P_0}{z''t}.$$

En la electrólisis del agua el hidrógeno aparece en el *catodo*; mientras que el oxígeno aparece en el *anodo*.

En general, si el cuerpo á descomponer contiene hidrógeno ó un metal, el hidrógeno ó el metal se depositará sobre el catodo. Si el cuerpo á descomponer no contiene ni hidrógeno ni metal, pero si contiene oxígeno, este último se desprenderá sobre el anodo y el resto sobre el catodo.

Para la produccion de la electrólisis se requieren tres condiciones: que la corriente actúe bajo una fuerza electro-motriz suficiente; que el cuerpo sea conductor de la electricidad, y que éste sea líquido ó á lo menos que esté en estado pastoso. Así el vidrio al rojo da signos evidentes de descomposicion, porque se hace á la vez conductor y pastoso.

Ley de Becquerel.—En la electrólisis se supone que el ion que va al catodo es *electro-positivo* y el que va al anodo es *electro-negativo*.

En el caso en que dos cuerpos forman entre ellos combinaciones múltiples, la descomposicion de éstas es gobernada por el ion electro-negativo. Así, en las electrólisis de las combinaciones PN, PN^2, P^2N^3 donde P es un metal y N un metalóide, una unidad de cantidad de electricidad desprende un equivalente electro-químico de N y pesos iguales á un equivalente electroquímico de P, multiplicado por 1, $^1/_2$, $^2/_3$.

81. *Hipótesis de Grotthus. Hipótesis de Clausius.* — Si se admite que las moléculas de un electrólito están formadas de grupos de elementos que llevan cargas de electricidad contrarias, pudiendo, segun Maxwell, ser debidas á la fuerza electromotriz de contacto, en el momento de la introduccion de los electrodos los elementos ó ions positivos se orientarán hácia el catodo y los elementos negativos hácia el anodo. Esta polarizacion se producirá segun las líneas de fuerza del campo creado en el seno del líquido por los electrodos. Si la intensidad del campo es suficiente para vencer á la afinidad química del compuesto, los ions próximos á los electrodos son libertados, mientras que, en las moléculas intermediarias del líquido, hay simplemente cambio de elementos. Se explica así por qué los productos de la descomposicion sólo aparecen en los puntos de entrada y de salida de la corriente.

La carga eléctrica llevada por segundo por los iones positivos al catodo representa á la intensidad de la corriente lo que rinde cuenta de la primera ley de Faraday. Para justificar á la segunda ley, basta admitir que los elementos electro-negativos de los diversos electrólitros tienen todos la misma carga eléctrica.

Para Clausius, las moléculas que componen á los cuerpos están en un estado de agitacion contínua; pero mientras que las escurciones de cada molécula están limitadas en los sólidos, ellas pueden, en los líquidos, proseguirse sin límite y segun direcciones cualesquiera. Asi la molécula de hidrógeno que forma parte de una molécula de agua, no está ligada invariablemente á la molécula correspondiente de oxígeno; sino que, arrastrada en un torbellino incesante, puede abandonar á esta primera molécula de oxígeno para unirse á una molécula próxima y transportarse así, por via de cambios sucesivos, á distancias infinitamente grandes con relacion al radio de actividad. En el estado ordinario, estos movimientos tienen direccion absolutamente cualquiera; el paso de la electricidad tendría por efecto imprimirles una tendencia, en virtud de la cual las moléculas de hidrógeno descendiendo la corriente, serían conducidas hácia el electrodo positivo.

Antes que esta hipótesis fuera formulada, Faraday había notado que la corriente atravesaba al agua y no podría atravesar al hielo, aunque la composicion del cuerpo fuera idéntica. Concluyó de aquí, que el estado líquido permite orientarse á las moléculas de manera de colocarse en la línea de polarizacion, mientras que la rigidez del estado sólido se opone á esta orientacion.

82. *Aplicacion de la conservacion de la energía á la electrólisis. Pila Voltáica.* — Se puede considerar el fenómeno de la electrólisis del punto de vista de la conservacion de la energía. En una reaccion electrolítica endotérmica, que absorbe energía, como sucede cuando se descompone agua acidulada entre electrodos, la energía disponible de la corriente disminuye; hay en el sentido de la corriente un descenso de potencial que mide á lo que se llama la *fuerza electromotriz de polarizacion* del electrólito. Esta fuerza electromotriz es negativa y tiende á producir una corriente inversa. Se podrá comprobar la existencia de esta fuerza electromotriz reuniendo, inmediatamente despues de la electrólisis, los conductores de platino á un aparato que permita reconocer el paso de una corriente y cerrando el circuito. Se observará una corriente dirigida del catodo al anodo en el electrólito, y al mismo tiempo los elementos libertados, oxígeno é hidrógeno, se recombinarán.

Sir W. Thomson ha mostrado que se puede calcular la fuerza electromotriz de polarizacion, cuando se conoce la energía de combinacion del electrólito. En efecto, si no se produce ninguna *accion secundaria,* la potencia eléctrica absorbida, representada por el producto $e i$ de la fuerza electromotriz de polarizacion por la intensidad de la corriente, es igual al calor de combinacion, expresado en unidades absolutas, del peso del electrólito descompuesto por segundo.

Sea p el equivalente electro-químico del electrólito; c el calor de combinacion de la unidad de peso de éste.

La cantidad de calor correspondiente al peso p será

$$p\,c;$$

para Q unidades de cantidad tendremos un peso p Q y una cantidad de calor

$$p\,c\,Q = p\,c\,i\,t$$

y durante un segundo será

$$p\,c\,i.$$

Este producto es, segun hemos dicho, igual á la potencia eléctrica absorbida representada por el producto $e\,i$. Luego tendremos

$$e\,i = p\,c\,i$$

de donde

$$e = p\,c.$$

Esta expresion da la diferencia de potencial mínima de los electrodos necesaria para producir la descomposicion.

Se deduce de estas consideraciones un medio de separar los elementos de diversos electrólitos mezclados.

Sea, por ejemplo, una solucion que contiene sulfato de zinc y sulfato de cobre; como el calor de combinacion de la segunda sal es menor que el de la primera, se podrá, graduando convenientemente la diferencia de potencial de los electrodos, depositar primeramente al cobre, despues al zinc, sobre el catodo.

Hay casos en que los iones reaccionan sobre los electrodos, dando lugar á nuevos compuestos.

La energía desprendida por estas reacciones debe entrar en cuenta en el cálculo de la fuerza electromotriz necesaria para la descomposicion.

Consideremos el ejemplo de la electrólisis de una disolucion de sulfato de cobre entre electrodos de cobre. El cobre libertado se irá sobre el catodo y el ácido sobre el anodo, que disolverá equivalente por equivalente. La reaccion en los electrodos neutraliza así al efecto químico de la corriente, de suerte que la fuerza electromotriz de descomposicion es nula. Toda la energía de la corriente se traduce en el efecto de Joule, es decir, por el calentamiento del baño.

Supongamos que el agua acidulada por ácido sulfúrico sea descompuesta entre un anodo de zinc y un catodo de cobre.

El hidrógeno se depositará sobre este, el oxígeno formará con el anodo óxido de zinc que se disolverá al estado de sulfato de zinc. Pero como el calor de combinacion del sulfato de zinc es superior al del ácido sulfúrico, resulta de allí una cantidad de energía libertada que se traduce en un incremento de potencial en el sentido de la corriente que mide á la fuerza electromotriz disponible.

Esta fuerza electromotriz es $E = pc - p'c'$, expresando pc el calor de formacion de un equivalente electro-químico de sulfato de zinc, $p'c'$ el de un equivalente de ácido sulfúrico. Tal combinacion llamada *par ó elemento voltáico,* es una fuente de electricidad.

En efecto, si se reune á los dos electrodos por un hilo de cobre, se comprueba que éste es atravesado por una corriente que va del zinc al cobre en el electrólito y del cobre al zinc en el *circuito exterior* formado por el hilo.

El sentido de la corriente en el circuito exterior muestra que el cobre está á un potencial más elevado que el zinc, de donde el nombre de *polo positivo ó placa positiva* dado á la lámina de cobre. Por

oposicion, la lámina de zinc se llama *polo negativo* ó *placa negativa.*

La intensidad de la corriente es

$$I = \frac{E}{R}$$

donde E representa á la fuerza electromotriz y R á la resistencia del circuito que comprende á la resistencia del líquido, así como la del hilo y de los electrodos.

(Continuará).

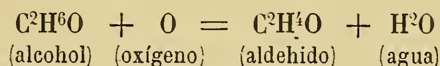
LA FERMENTACION DE LOS AZÚCARES ARTIFICIALES

La fermentacion de los azúcares por la levadura es un asunto de especial interés é importancia en vista de los resultados magníficos obtenidos por Emil Fischer, que ha logrado preparar varios azúcares artificiales. Las investigaciones de Fischer tienen un interés profundo no sólo bajo un punto de vista químico, sinó igualmente en su relacion á los fenómenos de la fermentacion y por la luz que derraman sobre la constitucion de las diversas variedades de azúcar.

Fischer ha conseguido preparar artificialmente no solamente los dos más importantes azúcares naturales, á saber, la dextrosa y levulosa; ha producido en el laboratorio azúcares que no existen en la naturaleza ó á lo menos no han sido descubiertos aún en estado natural.

En efecto, Fischer ha ido más allá que la naturaleza en la produccion de azúcares, puesto que ningun azúcar del tipo glucósico existente en la naturaleza contiene más que seis átomos de carbono y él ha sintetizado azúcares conteniendo 7, 8 y 9 átomos respectivamente.

La produccion de un azúcar del tipo glucosa no ofrece mayor dificultad, esto puede efectuarse exactamente en la misma manera como la conversion de alcohol en aldehido, esto es, por la oxidacion:



$$C^2H^6O + O = C^2H^4O + H^2O$$

(alcohol) (oxígeno) (aldehido) (agua)

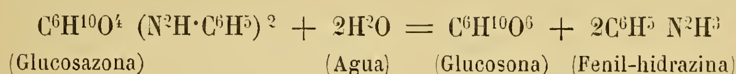
Ahora, si en vez de tomarse el alcohol ordinario, se emplea la

glicerina y se la somete á la oxidacion, obtenemos una verdadera azúcar, susceptible de fermentacion en presencia de la levadura y capaz de reducir el reactivo de Fehling. El azúcar así obtenido contiene solamente tres átomos de carbono y puede llamarse glicerosa ó sea $C^3H^6O^3$. Esta azúcar triatómica, sin embargo, pasa expontáneamente á un estado de mayor condensacion, convirtiéndose en una glucosa hexatómica verdadera $C^6H^{12}O^6$. Esta azúcar hexatómica es el punto de partida en la preparacion de los azúcares verdaderos: se le ha dado el nombre de *a-acrosa ;* y es inactiva con respecto á la luz polarizada. Antes de continuar trazando sus metamórfosis, conviene hacer notar una reaccion que ha tenido un valor inestimable en todas las investigaciones que se relacionan con los azúcares y que ocupa ya en los laboratorios un lugar al lado del polarímetro y del reactivo de Fehling. Me refiero á la reaccion entre los azúcares y el cuerpo conocido bajo en nombre de fenil-hidrazina. Esta sustancia entra fácilmente en combinacion con los diversos azúcares, formándose compuestos que son fáciles de purificarse y que son especialmente útiles para identificar los azúcares diferentes. Esta fenil-hidrazina, podría considerarse la piedra Rosetta de los azúcares, puesto que en manos de Fischer, ha conducido á la elucidacion del grupo de azúcares exactamente como la célebre piedra dió la clave indispensable para descifrar los caractéres geroglíficos en las manos de los Egiptólogos. El cuadro siguiente demuestra el valor de dichos compuestos en la diagnosis de los azúcares:

	PUNTO DE FUSION	
Glucosazona.....	205°	Levógira en ácido acético glacial.
Galactosazona....	193°	Inactiva en ácido acético.
Sorbinosazona ...	164°	— — —
Lactosazona	200°	— — —
Maltosazona	206°	— — —
Arabinosazona ...	160°	Inactiva en solucion alcohólica.
Xilosazona.......	160°	Levógira en solucion alcohólica.
Rhamnosazona...	180°	— — —
Gulosozona	156°	— — —

A más de la importancia de estas osazonas en la diagnosis de los azúcares, son de valor inestimable para la síntesis artificial de éstos, á consecuencia de la transformacion notable que experimentan al ser tratados por el ácido clorhídrico concentrado.

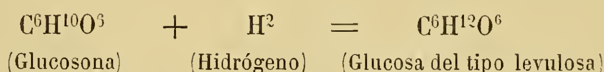
Así:



$$C^6H^{10}O^4\ (N^2H{\cdot}C^6H^5)^2 + 2H^2O = C^6H^{10}O^6 + 2C^6H^5\ N^2H^3$$

(Glucosazona) (Agua) (Glucosona) (Fenil-hidrazina)

La glucosona al ser tratada con hidrógeno naciente dá un azúcar del tipo levulosa:



$$C^6H^{10}O^6 + H^2 = C^6H^{12}O^6$$

(Glucosona) (Hidrógeno) (Glucosa del tipo levulosa)

Conocidas ya estas trasformaciones, podemos estudiar el cuadro siguiente, el que indica las distintas fases que han conducido á la preparacion artificial de los azúcares muy conocidos, la destrosa y la levulosa.

a — ACROSA (de la Glicerosa)

i — Glucosazona (por la union de *a* — acrosa con fenil hidrazina)

i — Glucosona (por la accion de HCL sobre *i* — Glucosazona)

i — Fructosa (por la accion de Hidrógeno naciente sobre *i* — Glucosona)

Por la fermentacion de *i* — fructosa con levadura de cerveza
l — *Fructosa*
(dextrógira)

i — Manita (por la accion de Hidrógeno naciente sobre *i* — Fructosa)

i — Manosa (por oxidacion de *i* — Manita)

i — Acido Manónico (por oxidacion de *i* — Manosa)

Por cristalizacion de su sal de estrignina este se descompone en

l — Acido Manónico

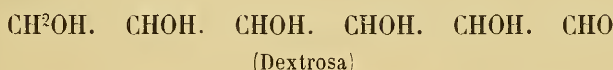
l — Acido Gluconico (calentando *l* — acido Manónico con quinolina)
l — *Glucosa* (por la reduccion del *l* — acido Glucónico con hidrógeno naciente)

d — Acido Manónico
d — Manosa (por reduccion de *d* — ácido manónico con hidrógeno naciente)
d — Glucosazona (por union de *d* — Manosa con fenilhidrazina)
d — Glucosona (por accion de HCL sobre *d* — Glucosazona)
d — Fructosa (por accion de hidrógeno naciente sobre *d* — Glucosona)
Levulosa (levógira)

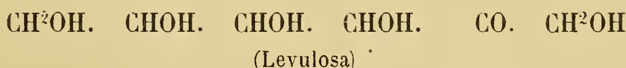
d — Acido Glucónico (calentando *d* — acido Manónico con quinolina)
d — *Glucosa* (por reduccion del *d* — acido glucónico con hidrógeno naciente)

Nadie dejará de observar la simetría admirable de esas reacciones, pero solo al químico le es dado apreciar y admirar el genio maravilloso de la idea y la habilidad y pericia que ha requerido la ejecucion del plan llevado á cabo con tanto éxito y brillo.

No solamente comprendemos ahora la diferencia química entre la dextrosa y la levulosa, que antes se expresaba por las fórmulas de Kiliani :


$$CH^2OH.\ CHOH.\ CHOH.\ CHOH.\ CHOH.\ CHO$$

(Dextrosa)


$$CH^2OH.\ CHOH.\ CHOH.\ CHOH.\ CO.\ CH^2OH$$

(Levulosa)

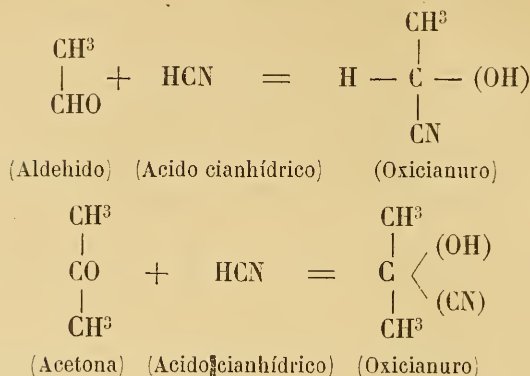
sino que las investigaciones de Fischer nos han dado el verdadero isómero óptico de la dextrosa, esto es : una glucosa levógira é igualmente el isómero óptico de la levulosa : la levulosa *dextrógira*.

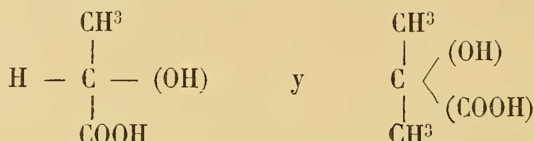
Esta levulosa dextrógira se obtiene, como se vé en el cuadro, por la fermentacion de la fructosa artificial é inactiva con la levadura de cerveza, durante esta fermentacion las células de la levadura elijen las moléculas de la levulosa ordinaria descomponiéndolas en alcohol y ácido carbónico, mientras que las moléculas de la levulosa dextrógira, que son una novedad, de la que no tienen experiencia los organismos de la levadura ni sus precesores, quedan intactas y sin ser alteradas. Este fenómeno es digno de observarse de una manera especial, por ser el primer caso en que se ha probado la aptitud de las levaduras para hacer la seleccion entre dos isómeros ópticos. En efecto, es el primer ejemplo de la isomeria óptica observado en el grupo de azúcares.

Pasemos ahora al segundo grupo de descubrimientos en el departamento de los azúcares, el que comprende la síntesis de azúcar que contiene más de los seis átomos de carbono que hallamos en los azúcares naturales.

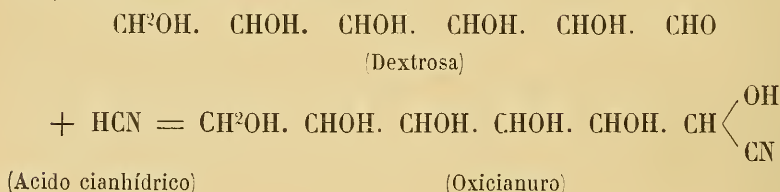
El problema fascinador de construir azúcares de una magnitud molecular mayor, depende en realidad, de reacciones químicas muy sencillas y fáciles de explicarse.

Cualquiera de los azúcares, sea del tipo dextrosa ó del tipo levulosa, puede combinarse con el ácido cianhídrico para formar un oxicianuro precisamente como el aldehido ó la acetona :





Estos oxicianuros, tratados por los álcalis cáusticos, nos dan los oxi-ácidos correspondientes :



Para aplicar dichas reacciones á un caso típico en el grupo de azúcares tomaremos la dextrosa :



(Dextrosa)



(Acido cianhídrico) (Oxicianuro)

del que se obtiene el oxi-ácido correspondiente :

$$CH^2OH,\ CHOH,\ CHOH,\ CHOH,\ CHOH.\ CHOH,\ COOH$$

y de este, por reduccion mediante el hidrógeno naciente (amalgama de sodio), se obtiene el correspondiente azúcar :

$$CH^2OH.\ CHOH,\ CHOH,\ CHOH,\ CHOH,\ CHOH,\ CHO$$

la que contiene siete átomos de carbono y la que podemos llamar *heptosa*. De esta heptosa se puede pasar por reacciones análogas al azúcar, conteniendo 8 átomos ú *octosa* y de ésta á la de 9 áto-

mos ó sea de *nonosa*. No se ha ido más allá hasta ahora, pero debemos suponer que será posible proseguir del mismo modo, aumentando los átomos de carbono en la molécula de azúcar.

Estos cuerpos nuevos ofrecen mayor interés bajo un punto de vista fisiológico que químico y ya se ha practicado ensayos para conocer cómo la levadura los afecta.

Los resultados han sido muy notables, puesto que han probado que son fermentescibles los azúcares que contienen 3, 6 ó 9 átomos de carbono, mientras todas las demás, sin excepcion, no se fermentan.

Terminamos llamando la atencion á las especies de azúcar que la ciencia nos ha revelado hasta el presente:

Triosa	
$C^3H^6O^3$	Glicerosa.
Tetrosa	
$C^4H^8O^4$	Eritrosa.
Pentosa	* Arabinosa.
$C^5H^{10}O^5$	* Xilosa.
	* Rhamnosa (CH^3, $C^5H^9O^5$)
	Glucosa * *d*, — *l*, — *i*.
	Manosa *d*, — *l*, — *i*.
	Fructosa * *d*, — *l*, — *i*.
Hextosa	Gulosa * *d*, — *l*,
$C^6H^{12}O^6$	Galactosa *d*, — *l*, — *i*.
	* Sorbinosa
	* Formosa
	β-Acrose
	Rhamnohextosa (CH^3,$C^6H^{11}O^6$)
	Manoheptosa
Heptosa	Glucoheptosa
$C^7H^{14}O^7$	Galaheptosa
	Fructoheptosa
	Rhamnheptosa (CH^3,$C^7H^{13}O^7$)
Octosa	Manoctosa
$C^8H^{16}O^8$	Glucoctosa
Nonosa	
$C^9H^{18}O^9$	Manononosa.

Nota. — El el cuadro *d* = dextrógira, *l* = levógira, *i* = inacti-

va á la luz polarizada. De los treinta y un azúcares que figuran en el cuadro, todos á excepción de los ocho señalados con estrella resultan directamente de los trabajos infatigables é ingenio de Emilio Fischer.

Nota del traductor. — Extractado de una conferencia dada por el profesor P. F, Frankland en la Sociedad Real de Artes y publicada en el *Journal* de la misma Sociedad.

J. J. J. K.

LA REGION AURÍFERA EN LA TIERRA DEL FUEGO

Visita de la corbeta *Magallanes* á las tierras auríferas. — Fundacion de Puerto Toro. — Memoria del gobernador de Magallanes.

El descubrimiento de ricos yacimientos auríferos en la isla de Lennox dió á la industria del oro, en el territorio de Magallanes, un vigor y desarrollo que llamó la atencion, particularmente en las costas del Atlántico. En el Pacífico la importancia de los lavaderos de las islas australes ha pasado casi desapercibida, y ello se esplica por los acontecimientos políticos y las escasas relaciones y corto interés comercial en esa region.

Durante los últimos dos años cada vapor puede decirse ha traido desde las riberas del Plata partidas de 70 y más indivíduos, austriacos de nacionalidad en su mayoría, para dejarlos en las playas de Punta Arenas, de donde han sido conducidos por goletas y otras embarcaciones á aquellas islas. Los comerciantes de la colonia les adelantan los víveres, herramientas, etc., para la explotacion del oro, cobrándoles por esos elementos precios inverosímiles. Al regreso, los mineros dejan buena parte del fruto de su trabajo y penalidades entre las manos de sus proveedores, llevándose el resto al Plata ó á su patria, de donde nuevas partidas vendrán á reemplazarlos.

De este modo esta riqueza, tan chilena en su origen, ha dejado casi exclusivamente provecho á extrangeros.

Enterado de esta situacion al hacerme cargo de esta gobernacion en Setiembre del año en curso, dos ideas me ocuparon desde entónces vivamente: reglamentar la industria del oro, canalizando

la corriente y dirigiéndola hácia el Pacífico, y aprovechar del movimiento originado por los lavaderos para entregar al comercio, industria y agricultura aquellas regiones, fundando colonias al sur del canal Beagle.

La realizacion de la primera de estas ideas queda pendiente ante el Supremo Gobierno. Nuestra legislacion en la materia es demasiado liberal, permitiendo al primer venido sacar las riquezas naturales del suelo chileno sin cortapiza y sin beneficio alguno para el país.

El hecho de que los comerciantes de Punta Arenas, por falta de puerto chileno, tuvieran que tener depósitos de mercaderías en puertos extrangeros y que á éstos tuvieran que recurrir las naves en busca de provisiones, habría bastado por sí solo para legitimar la necesidad de una poblacion chilena allá.

Como la vida y prosperidad de la nueva colonia dependerá al principio casi exclusivamente de la industria del oro, y deseoso al mismo tiempo de trasmitir al Gobierno un informe sobre esto, traté desde mi llegada de obtener datos sobre la riqueza y extension de los yacimientos. Encontrré gran contradiccion de opiniones, si bien la dominante era marcadamente desfavorable al porvenir de la industria. Esperé entónces, antes de proceder, el regreso del *Amadeo*, que inició sus viages á Lennox en aquel entonces. Las noticias traidas por este buque fueron desalentadoras; todos estaban unánimes en asegurar el más pronto término de los yacimientos auríferos. Sin embargo, tenía mis dudas y había resuelto esperar nuevas informaciones, cuando la llegada del vapor con los periódicos de Santiago y Valparaiso, que registraban la noticia de formacion de grandes compañías con fuertes capitales, me obligó á adelantar al Ministerio algunas consideraciones fundadas en las informaciones recibidas. En su segundo viaje, las noticias del *Amadeo* eran tan alarmantes que me decidieron á emprender viaje inmediatamente, sin esperar la autorizacion ministerial, que llegó, sin embargo, antes de mi partida. La fundacion de la nueva poblacion pasó á ser segundo término. Era preciso llevar ante todo socorro á los numerosos enfermos de escorbuto y reumatismo y prevenir los desórdenes que se temían, pues tanto los tripulantes del *Amadeo* como algunos mineros regresados en él, con quienes hablé personalmente, fueron unánimes en pintar con los más negros colores la situacion de los lavaderos y sus pobladores. El Gobierno sabe ya que nada de esto era verdad.

Embarcados en la *Magallanes* los elementos más indispensables para la construccion de una casa, algunos corderos y medicinas, zarpó esta cañonera á la 1 a. m. del 1° de Noviembre, gobernando en demanda del canal Magdalena, que se abre en la Tierra del Fuego casi al frente del cabo Forward. Iban á bordo, á mas del que suscribe, el capitan Ramiro Silva, subdelegado interino de las Islas Australes; D. Eustaquio Provoste F., encargado de dirigir los trabajos de la nueva colonia, roce del bosque, construccion de las casas, corrales, etc.; un sargento, un cabo y ocho soldados de policía.

La navegacion hasta el canal Beagle no ofreció novedad digna de notarse, pudiendo observar que el trazado de las cartas de navegacion es muy imperfecto, especialmente en la bahia Desolada, el golfo de Los Ladrones y canal entre la isla O'Brien y la Tierra del Fuego; pero, en general, los canales son limpios, sin peligros insidiosos. Las tierras que atraviesan ofrecen triste aspecto. Altas masas de rocas coronadas de eternas nieves, con flancos desnudos, redondeados, pulidos por el hielo y el huracan, y bases amarillentas del musgo que las viste, tachonadas de verde oscuro, casi negro, fúnebre, por bosquecillos raquíticos, donde la orientacion ó los accidentes topográficos ofrecen abrigo al desarrollo de alguna vegetacion. Rara vez se divisa una playa: muros de granito y riberas inhospitalarias á uno y otro lado.

Desde que se entra en el canal Beagle se nota un cambio favorable en el paisaje: las cordilleras entre las cuales corre tienen mayor altura, pero sus faldeos descienden más suavemente hasta el agua, dando lugar á vigorosa y abundante vegetacion y á risueñas playas; del lado de la Tierra del Fuego, al Norte, se descuelgan, desde la cima hasta el mar, inmensos ventisqueros de grandioso efecto. El buque cruza cuidadoso entre los témpanos de caprichosa forma, desprendidos de los ventisqueros por la accion de las aguas y que las corrientes llevan á medio canal.

A las 6 p. m. del 2 Noviembre largamos ancla en la bahía de Ushwaia, despues de salvar con todas las precauciones necesarias la barrera de islotes, rocas y sargazos que opone á las naves que la penetran viniendo del occidente.

Al amanecer del 3 abandonamos el fondeadero, continuando por el canal Beagle. Examinamos con detenimiento la costa setentrional de la isla Navarino. La bordea una empinada cordillera nevada que eleva sus cumbres de tres á cuatro mil piés de altura. Parece

difícil penetrar por este lado al interior de la isla; sin embargo, hácia el tercio Oeste el cordon ofrece una solucion de continuidad y un valle se abre cortándolo hácia el Sur; hay en sus inmediaciones algunos accidentes de la costa que forman quizás buenos puertos donde no es posible aventurar la *Magallanes*, y nos contentamos con admirar desde léjos la espléndida vegetacion, el bosque sombrío y las pampas pastosas de la ribera.

Al enfrentar la parte SO. de la isla Gambles, la *Magallanes* tocó en un bajo de arena no marcado en la carta ni en los derroteros y desconocido del práctico que llevábamos, el señor Masías, el más conocedor de estas localidades. Eran las 8.30 a. m., hora precisamente de la bajamar y vispera del plenilunio. Se sondaron trece piés alrededor del buque; nos encontrábamos á cuatro cables de la costa de la isla de Gambles y el banco se estendía todavía cien metros hácia la opuesta ribera del canal. Mientras se efectuaba el sondage la marea subió, desprendiéndose el buque sin mayor esfuerzo. Con cualquiera otra circunstancia de marea, ó en bajamar ordinaria, nos habríamos varado y se esplica fácilmente que ningun navegante hubiera notado antes el bajo. La *Romanche*, como los demás buques que han penetrado á estos parages, pasaron sobre él sin tocar. La diferencia entre pleamar y bajamar es como de 10 piés.

A las 10.30 fondeamos en puerto Hamberton, en la costa Argentina de la Tierra del Fuego. Excelente y muy abrigado fondeadero, aunque pequeño. Reside aquí Mr. Bridges, ex-misionero inglés, habitante en estos parages desde hace veinte años.

Al cabo de una hora abandonamos el puerto de Hamberton continuando lentamente y con toda la precaucion requerida el exámen de las costas de Navarino.

En las tierras que se estienden al sur del canal Beagle pueden distinguirse tres grupos ó archipiélagos bien determinados: el de las islas Hostes, Gordon é innumerables más pequeñas al occidente; el de la de Navarino, Picton, Lennox y Nueva y otras al oriente y por último el de las islas Wallaston con las Hermitas al SE.

Las islas Hoste y Gordon son de grandes dimensiones pero cortadas de tal manera por canales que en realidad están constituidas por innumerables penínsulas soldadas unas con otras por estrechos istmos. Crúzanlas en todas direcciones montañas nevadas que dejan entre sí rara vez valles de mediana consideracion: la vegetacion es escasa y los bosques raquíticos y pobres; no hay rios

ni esteros, solo arroyos que se desprenden de las nieves para caer inmediatamente al mar. En los faldeos orientales se encuentran algunas pequeñas pampas pastosas. Contienen puertos excelentes con buenos y abrigados tenederos.

El tercer grupo, las islas Wallaston y Hermitas, es continuacion orográfica del anterior y la descripcion hecha se le aplica exactamente.

El grupo de las islas Navarino, Picton, Nueva y Lennox ofrece un aspecto enteramente diverso del de las anteriores; hay montañas altas de tres á cuatro mil piés, pero tambien anchos valles, colinas de moderada altura y pastosas llanuras, y, al abrigo de tierras altas, del occidente, prospera una rica vegetacion y bien poblados bosques de excelentes maderas. Hay aquí campos para ganadería y para la agricultura.

La de Navarino es la mayor del grupo, al sur del canal de Beagley, sólo cede en dimensiones á la de Hoste. Mide cuarenta millas de este á oeste con un ancho como de veinte. Por su costa setentrional corre un cordon de cordillera nevada de tres á cuatro mil piés cuyas últimas ramificaciones al oriente van á morir cerca del Puerto Toro. Otras montañas la cortan en diversas direcciones, particularmente en la parte occidental, pero dejando entre ellas espaciosos valles bañados por rios de algun caudal y lagos considerables. En el resto la cubren cerros y colinas de poca elevacion con las faldas y quebradas boscosas. En la cima, los árboles son escasos pero el pasto abunda. Hácia el sur, desde Punta Guanaco al norte, corre una estensa llanura que trae á la memoria las pampas patagónicas.

Picton y Nueva tienen cada una de ellas una superficie de ochenta á cien kilómetros cuadrados. Lennox es algo mayor. En las tres hay algun bosque y al parecer campos pastosos. Lennox tiene toda la apariencia de un antiguo volcan hoy apagado, cuyo carácter determina los accidentes de la montaña que domina la isla desde su medianía.

La isla de Navarino, por sus dimensiones, su topografía, situacion geográfica, y condiciones de su naturaleza, está llamada á ser el núcleo agrícola y comercial de la region y en ella debe fundarse la nueva colonia.

En circunstancias ordinarias, atendiendo sólo á los elementos naturales del suelo, y á la excelencia de los puertos, hubiera escogido uno en la costa setentrional de la isla, dentro del canal

Beagle, pues se encuentran en esa parte los mejores bosques y se abre allí un valle por el cual podría quizá penetrarse al interior de la isla.

Pero la colonia estaba principalmente llamada á servir de centro al comercio y movimiento originado por la industria del oro, y ésta se desarrolla especialmente en el sur de la Navarino y en las de Lennox y Nueva. Debía, por lo tanto, ubicarse de tal modo, que llenado este fin poseyera al mismo tiempo los recursos naturales necesarios á su desarrollo y prosperidad futura. En la costa meridional no existen puertos favorables y los que se encuentran al occidente no tienen comunicacion fácil con el resto de la isla, que es ahí muy montañosa. Al oriente sólo hay uno que, aunque pequeño, es muy abrigado: Puerto Toro, al Norte de cabo Rees de la carta inglesa, en 55° 5′ 32′ de latitud y 67° 6′ 10″ de longitud, segun las observaciones de la *Magallanes*. Este fué el escogido para la nueva poblacion.

Puerto Toro se halla en la bahía Olanders, formada por las islas Nueva, Leon, Picton y costa oriental de Navarino; se abre al Este entre dos puntas distantes una de otra como media milla; su saco mide otro tanto. A su frente, á 4 millas, se encuentra la isla Picton. El tenedero es bueno y perfectamente abrigado contra todo viento y marejada. Hay el fondo dos pequeñas caletas que ofrecen excelente fondeadero á las goletas, con desplayos arenosos y un riachuelo. El terreno es accidentado y boscoso, pero los cerros no son muy altos, la apertura de vías de comunicacion hácia el Norte, Sur é interior de la isla no ofrece gran dificultad.

Las distancias desde Toro, son las siguientes:

Isla Lennox, 10 millas.

Isla Picton, 4 id.

Isla Nueva, 16 id.

Isla Wallaston, 35 id.

Punta Arenas, vía canal Magdalena, 290 id.

Cabo de Hornos, 55 id.

El 3 de Noviembre se desembarcaron todos los elementos conducidos por la cañonera. El 4, la policía quedaba en tierra, instalada en carpas. En los dias subsiguientes se dió comienzo al roce del bosque, el que marcha rápidamente, gracias á la tripulacion de la *Magallanes*. Tan pronto como se hubo despejado una porcion de terreno, se empezó la construccion de la casa por la maestranza del buque y por los individuos especiales llevados de Punta Arenas.

El mismo dia llegaron dos goletas, una procedente de Lennox y otra de Ushwaia; sus patrones, dueños y comerciantes, solicitaron inmediatamente terreno para construir y trasladar sus negocios al nuevo puerto. En los dias posteriores llegaron dos más que hicieron igual solicitud.

El 10 dejando la maestranza en tierra y los trabajos en buena vía, zarpó la *Magallanes* con destino á Lennox; quería informarme personalmente del estado sanitario de los mineros y del desarrollo de la industria aurífera que con tan negros colores nos había sido pintada por la tripulacion del *Amadeo* en Punta Arenas.

Favorecidos por tiempo magnífico, á las 11 a. m. fondeamos en una caleta de Lennox, separada de la playa de los lavaderos por una puntilla. Desembarcamos, y despues de trasmontar la puntilla, una estrecha y revuelta playa se ofreció á nuestra vista.

Al fondo de una ensenada casi semicircular, como de 700 á 800 metros de diámetro, al pié de barrancos de 25 á 30 metros de altura, corre una playa arenosa que medirá mil metros de desarrollo por cincuenta de ancho. En su estremidad meridional se divisan multitud de carpas y ranchos hechos de ramas y musgo. Toda la playa, al pié de los barrancos, está revuelta en todos sentidos y es casi intransitable por los montones de arena y pedregullo y los heridos para la explotacion. Solo hay aquí cinco ó seis faenas de trabajadores: este terreno ha sido muy explotado y lavado dos ó tres veces. La mayor parte de los piques en actividad se encuentran en las barrancas y en una quebrada al sud, por donde corre un arroyo en que están instaladas las canaletas; calculamos en tres á cuatrocientos los mineros que hay en esta playa. Otro número igual hay repartido en el resto de la isla.

Despues de corta conversacion con los mineros supimos que el estado sanitario era muy satisfactorio. Sólo había tres enfermos en la isla, y ninguno de gravedad. Uno de ellos tenía comienzo de escorbuto, debido, segun opinion general, á un exceso de economía. Todos se manifestaron contentos; no había oro en la abundancia que se imaginaban al venir, pero esperaban sacar lo suficiente. Ninguno quiso abandonar los lavaderos. Había provisiones de todo género y el vino no escaseaba.

No es posible poner en duda la riqueza aurífera de Lennox. La abundancia portentosa que hizo la fortuna de los primeros esploradores y los que los siguieron en 1891 y comienzos de 1892, ha disminuido extraordinariamente; pero la estension de los yacimien-

tos más ó menos ricos es considerable. El descubrimiento del precioso metal en la isla se debe á la casualidad. Un bote salido de bahía Sloggett, tripulado por mineros, arribó á esta playa en 1886, empujado por la corriente y vientos contrarios; pero puede decirse que á fines de 1889 vinieron sólo á darse cuenta de la verdadera importancia de los yacimientos, debido tambien á la casualidad ó á la buena fortuna. Otro bote, tripulado tambien por mineros austriacos, varó en la playa al azar del viento, á quien entregaron los que lo montaban la direccion del punto donde debían trabajar. Fueron éstos los primeros que profundizaron la labor hasta encontrar la circa á seis metros de la superficie. Hasta entonces los anteriores se habían contentado con lavar las arenas superficiales, las que mueven y renuevan el flujo y los temporales. El manto, en el punto abordado por la embarcacion, resultó de riqueza fabulosa, y es fama que los primeros esploradores no se daban el trabajo de lavar, sino que sacaban á pala ó en cuchara la capa de oro, casi puro, que con un grueso de uno á dos centímetros descansaba sobre la circa. Mas, sea esto cierto ó no, el hecho es que la extraccion del oro se hizo al principio de la manera más imperfecta, de tal modo que ha sido posible relavar las arenas dos veces con pingües provechos todavía. Y aún hoy dia se toma arena de cualquier monton de relaves y se le encuentra metal lavándola en un plato ó *chaya*.

En general, el oro que se saca es menudo y el sistema de beneficio es la canaleta tapizada con tripe ó la chaya. El sistema de amalgamacion ha sido poco ensayado y siempre con malos resultados, al decir de los mineros. Cuando el oro es demasiado fino se abandona el manto y se busca en otra parte.

Tomando en consideracion las condiciones especiales de la gente que hasta hoy ha trabajado estos lavaderos, se esplica fácilmente que califiquen de pobres los yacimientos que, explotados bajo otro régimen, darían buenos beneficios. Forman entre ellos compañía de diez á doce individuos con un gefe ó capataz.

Cuando no tienen los recursos necesarios recurren á un comerciante que les adelante, á precios subidísimos, los elementos para el viaje, los de trabajo y los víveres. En los preparativos y en el viaje demoran muchos dias y llegados á las minas tienen que transcurrir todavía muchos otros que emplean en piques de reconocimiento hasta encontrar arenas que paguen, es decir, que den para cubrir los gastos hechos y obtener pronto

una utilidad neta que les permita abandonar la penosa labor.

Por eso solo dedican sus esfuerzos á los mantos que tienen el oro á la vista por decirlo así.

No ha sido posible establecer la proporcion del oro contenido en los mantos. Nadie se ha preocupado de ello. Cuentan los mineros que han sacado de una *chayada* (plato de madera para lavar, de 35 centímetros de diámetro) 800 gramos. Durante el mayor auje de Lennox, casi me inclino á aceptar la cifra de un kilógramo por metro cúbico (bien entendido que no se comprende el quijo y piedra gruesa que abunda en el manto), cifra que, por supuesto, está muy lejos de acercarse hoy siquiera.

En fin, sea cual fuere la riqueza que ha existido en esta estrecha playa de la isla Lennox, es lo cierto que está hoy muy disminuida; pero no es menos cierto que las arenas auríferas abundan en ella y en las islas Nueva, Nevarino y otras.

Coincidió nuestra estadía entre los mineros con la baja mar y entonces pudimos ver un espectáculo curioso; 150 á 200 individuos buscando en las rocas que descubre la marea las pepitas y arenas auríferas depositadas por la ola y el reflujo. Y parece que la cosecha es buena y diaria.

El señor Valdés, segundo comandante de la *Magallanes*, tuvo la curiosidad de hacer el mismo trabajo, reuniendo al cabo de media hora como medio gramo de oro. Nadie, sin embargo, se ha dedicado todavía á extraer arenas del mar.

La situacion de las demás faenas auríferas era más ó menos semejante á la de Lennox, segun las noticias que pudimos adquirir. No teníamos, por lo tanto, razon alguna para exponer la cañonera visitando una á una aquellas faenas, en parages cuyas cartas de navegacion dejan aún mucho que desear.

Preocupábanse los habitantes de Lennox de la suerte de 59 marineros, dejados 25 dias antes por el *Amadeo* en Falso Cabo de Hornos, con escasos víveres, y que este vapor no había podido socorrer en su último viage por el mal tiempo. Decidí ir en auxilio de ellos, y á las 11 p. m. fondeábamos en la magnífica bahía Orange. Divisamos fuegos en la orilla y mandamos en el acto un bote á tomar noticias.

Regresó la embarcacion informándonos que había solo una corta partida de austriacos; los demás se encontraban en expedicion al otro lado de la península. Estaban ansiosos de regresar y rogaban que se les diera pasage para llevarlos á cualquiera otro punto del ar-

chipiélago. Esperaban á sus compañeros al dia siguiente á medio dia.

El pasage fué concedido con la condicion de desembarcarlos en Puerto Toro, para que de ahí se dirigieran por tierra á Punta Guanaco, abriendo un camino entre ambos puntos. De esta manera se logró sin gasto alguno trazar aquella vía de vital importancia para la naciente poblacion.

En la tarde del siguiente dia estábamos de regreso en Toro.

Encontramos los trabajos bien avanzados.

Durante nuestra ausencia, otros comerciantes habían solicitado terrenos para construir y trasladar sus nogocios de Ushwaia al nuevo puerto. Dejamos dos carpinteros de la *Magallanes* para terminar la construccion del edificio, y, una vez embarcado el resto del personal de la cañonera, hizo ésta rumbo á Punta Arenas, en donde fondeó el 14 á medio dia.

Así se ha dado el primer paso para abrir al comercio y á la industria la region al Sur del canal Beagle, los lavaderos de oro y una discreta proteccion del gobierno unido á las leyes liberales de colonizacion harán lo restante. Conviene por de pronto facilitar las comunicaciones regulares con Punta Arenas subvencionando un vapor con tarifas bajas, para cargar pasageros.

El nombramiento de una comision científica que estudiara los recursos naturales del territorio es tambien otra de las medidas cuya utilidad se imponen.

En conclusion, puedo reunir mis impresiones durante esta visita á la extremidad meridional del territorio en esta forma :

La region de las islas australes ofrece los elementos necesarios á la colonizacion inmediata ; sus condiciones agrícolas é industriales son muy semejantes á las de Punta Arenas, y la ganadería prospera allí tan bien como en el Estrecho. Los yacimientos auríferos son abundantes, si bien repartidos muy caprichosamente, lo que esplica las opiniones contradictorias. Esa distribucion conviene al sistema actual de explotacion y sólo despues de sérias investigaciones podría saberse si se obtendría buenos frutos con grandes establecimientos. En todo caso, tal como se hace, es un poderoso impulso para poblar aquellos lugares, no ha mucho tiempo desiertos, para dar vida á otras industrias.

Punta Arenas, 26 de Noviembre de 1892.

M. Señoret

(*Boletin de la Sociedad Nacional de Minería*, Santiago de Chile).

EL GÉNERO SAPROMYZA EN AMÉRICA

POR

FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

Miembro de la Sociedad Científica Argentina, de la Academia Nacional de Ciencias, de la *Société Française d'Entomologie*, etc.

Desde mucho tiempo atrás me ocupaba en ordenar un catálogo descriptivo de los Dípteros Sud-americanos, no solamente á fin de completar el que mi hermano ENRIQUE dejó inconcluso, sinó tambien con el objeto de que este arreglo preliminar facilitase mis tareas, ofreciéndome reunidos en un solo volúmen los datos que se hallan diseminados en más de un centenar de obras. Prosiguiendo el trabajo que me había propuesto llevar á término, como preparatorio de ulteriores estudios, no pude menos que notar el número bastante crecido de *Sapromyza* que figuraba en mi lista de los *Muscidae Acalypteræ* de Sud-América, no tardando en apercibirme de la dificultad que existe en deslindar con claridad las exíguas y monótonas especies de este género. A esta sazon, y debido á la amabilidad del autor, llegó á mis manos un artículo publicado por MR. TYLER-TOWNSEND, en el *Canadian Entomologist,* relativo á las *Sapromyza* de Norte-América, de las que él presenta una buena sinópsis. Como yo tenía bastante adelantados mis estudios sobre el género *Sapromyza*, ocurrióme reunir los de MR. TYLER-TOWNSEND con los mios y coordinar un cuadro sinóptico completo de las especies de ambas Américas, utilizando para el caso las mejores descripciones de los autores, cuando no poseyera la especie. Fácil es comprender que el diverso modo de juzgar los colores y la manera de expresarse de cada escritor, han opuesto no escasos

obstáculos á la realizacion de esta obrita, en la que, casi con seguridad, se hallarán, más adelante, no pocos sinónimos, imposibles de averiguar por el momento. No obstante las faltas que preveo habrán de encontrarse en este pequeño resúmen del género *Sapromyza* en América, pienso que prestará buenos servicios á todos aquellos naturalistas que no poseen ó no puedan consultar las obras bastante numerosas en que se trata de este grupo.

Buenos Aires, Mayo 30 de 1893.

SAPROMYZA, Fallén.

Sapromyza, Fallén, Dipt. Suec. Ortalid., 30 (1820). — Meigen, Syst. Beschr. d. bek. europ. zweifl. Ins. V, 258, taf. 46, f. 6-12 (1826). — Hagenbach, Symbolæ Faun. Ins. Helvetiæ, 47 (1822). — Latreille, *in* Cuvier, Règne anim., V, 527 (1829). — Say, Journ. Acad. Nat. Sciences, VI, 178 (1829). Wiedemann, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 450 (1830). — Macquart, Hist. nat. d. Dipt., II, 397, pl. 18, f. 12, (1835). — Curtis, British Entom., XIII, 605 (1836). — Zetterstedt, Ins. Lapp., IV, 749 (1839). — Macquart, Dipt. exot., II, 3, 344 (1843). — Blanchard, Hist. nat. d. Ins., II, 489, 3 (1845). — Walker, List. of Dipt., 985 (1849). — Blanchard *in* Gay, Hist. fis. y pol. d. Chile. Zool., VII, 445 (1852). — Walker, Ins. Saunders., 371 (1856). — Rondani, Dipt. exot., 36 (1863). — Loew, Centuriæ (1863-64). — Schiner, Novara Exp., II, 227 (1868). — Osten-Sacken, Catal. North Am. Dipt., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entomol., 301 (1893).
Minettia, Robineau-Desvoidy, Essai sur les Myodaires, 646, VI (1830).
Sylvia, Robineau-Desvoidy, Op. cit., 636, II (1830).
Lycia, Robineau-Desvoidy, Op. cit., 637, III (1830).
Terenia, Robineau-Desvoidy, Op. cit., 640, IV (1830).
Suillia, Robineau-Desvoidy, Op. cit., 642, V (1830).

Imago. *Caput* subhemisphaericum, frons faciesque quadratae, illa plus minusve setosa hac nuda interdum tenuissime pruinosa; hypostoma subdescendens, nudum, planum vel vix convexiusculum; peristoma quadratum marginibus haud prominulis. *Oculi* distantes, rotundi, saepius viridescentes. *Ocelli* 3 triangulariter dispositi. *Antennae* breves, deflexae, 3-articulatae; articulis 2 primis brevioribus, ultimo compresso, oblongo, apice obtuso vel subrotundo, rarissime ante apicem leviter emarginato, basi seta

dorsali sparsim plumata vel pubescente instructo. *Proboscis* brevis, carnosa, retractilis, geniculata, dimidio basali crasso, conico, apicali breviore et angustiore, obconico, apice oblonge bi-labiato; *labrum* corneum, elongato-conicum; *palpi maxillares* elongato-clavati apice et inferne breviter parce uni-seriatimque setosi. *Thorax* modice elongatus, sulculo medio transverso destitutus, breviter pilosus vel setosus. *Alae* incumbentes, parallelae, tenuissime pilosulae, abdomine longiores, oblongae, hyalinae vel flavidae saepissime fusco-maculatae, cellula prima postica late aperta, secunda postica (s. discoidalis, V. d. Wulp.) e nervulo transverso saepe fusco-marginato clausa. *Pedes* sat breves, intermedii bi-calcarati. *Abdomen* 5-annulatum, oblongum, in mare postice paulisper attenuatum subtus reflexum, feminae apice acuminatum e ovipositore articulato plus minusve elongato terminatum. *Statura* mediocris aut parva; colores flavescentes, flavi, flavo-pallidi, rufescentes vel testacei.

Larvae carnosae, 11-annulatae, subdepressae, sordide albidae, antice attenuatae, posticè truncatae, subtilissime alutaceae (oculo fortiter armato spinulis minutissimis, retrorsum reclinatis, tectae videtur); *caput* retractile palpis bi-articulatis duobus munitum, articulo primo magno, 2° minuto, oblongo, utrinque tuberculo setuloso instructo; corporis segmentum 8um suprã 4-dentatum; abdominis apice appendiculis lateralibus 2 3-articulatis stigmatisque tubulosis 2 praedito. Victus in fungis et succis et putridis vegetalium et animalium.

Pupae elypticae, testaceae, antice et postice emarginatae, segmentis duobus primis reliquis magis depressis utrinque lineola suturali signatis. Imagines inveniuntur in silvis, locis humidis et in fungis.

Estos insectillos, cuyos colores deslucidos, que varían desde el amarillo pálido al ferruginoso, denuncian su vida oscura, sórdida y humilde, pasan sus primeros estados entre las basuras, los hongos corrompidos y las hojas y tallos podridos; no escasean en las letrinas húmedas; algunos se multiplican entre la paja que cubre las cabañas ó los establos y otros gustàn la vecindad de los pantanos. Rara vez se halla sobre las flores á estos pequeños dípteros, tranquilos, inofensivos y silenciosos que, poseidos de la soñolienta

pesadez que embarga á los *Psychodidae (Tipulariae noctuaeformes)* ocultan los secretos de su vida bajo la húmeda sombra de los tallares ó de las selvas, entre las cañas y juncos semi-sumergidos, en el lodo pestilente de las ciénagas, las hojas amontonadas y pegadas con su propia podre, placiéndose en absorber con singular deleite el negro licor que chorrea de los hongos descompuestos, los jugos de hedor insoportable que destilan de las substancias animales en putrefaccion ó los líquidos saturados de emanaciones amoniacales que se condensan sobre los muros de los depósitos de residuos de orígen animal ó vegetal. Indolentes y perezosos, se mueven á pasitos cortos, casi como deslizándose, y cuando se les quiere capturar apenas tratan de salvarse dando un corto volido, que más participa del salto que del vuelo, ó dejándose caer á tierra, donde procuran ocultarse debajo de cualquier objeto. Deponen sus huevecillos en los mismos restos putrefactos que fueron su cuna, sin afanarse en buscar nuevas comarcas donde propagar su estirpe, ni entretenerse en vagabundear sobre las flores durante los dias en que el cielo azul y el sol radiante parecen convidar á los habitantes de la tierra á retozar en las praderas esmeraltadas ó en la sombría maraña de los bosques.

La clasificacion de las *Sapromyza* presenta algunas dificultades á causa de la gran semejanza en el color que estos dípteros ofrecen; sin embargo, las alas, el abdómen, las patas y el estilo antenario suministran datos específicos de no escasa utilidad. Robineau-Desvoidy, ilustre historiador de los *Muscidae*, formó varios géneros con los *Sapromyza* de Fallén, pero los caractéres que propuso no tienen valor genérico, y, cuando más, pueden aprovecharse para distribuir las especies en grupos secundarios que, aunque no muy naturales, son de fácil uso para la determinacion de las *Sapromyza*.

Las divisiones de Robineau-Desvoidy pueden expresarse de la manera siguiente :

1. Corpore flavo.. 2.
— Corpore obscuro vel ferrugineo. Antennarum chaeto plumato.. Minettia.

2. Antennarum chaeto villoso vel tomentoso................ 3.
— Antennarum chaeto plumato. Alae puncto maculaque fuscanis auctae.. Suillia.

3. Antennae articulo 3° apicè truncato...................... Sylvia.
— Antennae articulo 3° cylindrico apicè obtuso. Alae hyalinae. 4.

4. Antennarum chaeto villoso........................... TERENIA.
— Antennarum chaeto tomentoso........................ LYCIA.

Esta distribucion, aparte de alguna vaguedad en los términos « *plumato* », « *villoso* » y « *tomentoso* », « *truncato* » y « *obtuso* », ofrece, desde luego, numerosas excepciones en las especies de color obscuro, en lo tocante á la cerda antenaria, pues unas la tienen francamente plumosa, mientras que en otras es ligeramente velluda ó casi desnuda. Por esta causa es que, no pudiendo servirme de ellos como subgéneros, he desechado los grupos de ROBINEAU-DESVOIDY, al redactar mi sinópsis, prefiriendo valerme de caractéres quizás más empíricos, pero de más cómodo manejo para el conocimiento de las *Sapromyza* americanas.

ESPECIERUM TABULA.

1. Thorax in fundo ochraceo, flavo, brunneo, cinereo vel nigro, obscurius vittatus, interdum maculatus........ 2.
— Thorax fuscanus, ferrugineus, flavus vel rufus, neque vittatus neque maculatus.............................. 12.

2. Alae immaculatae.................................. 3.
— Alae maculatae interdum reticulatae.................. 7.

3. Thoracis dorso bi-vel 3-lineato........................ 4.
— Thoracis dorso 4-lineato............................ 6.

4. Pedes unicolores pallidi vel nigricantes................. 5.
— Pedes variegati, fulvi, geniculis tibiarum apice tarsisque nigris. Thorax fulvus utrinque fusco-uni-vittatus. Scutellum haud vittatum. Alae flavae. Abdomen brunneum, segmentis basi fulvis.............................. *S. geniculata.*

5. Thorax 3-lineatus, pallide testaceus lineis obscurioribus testaceo-fuscis. Pedes nigrescentes. Alae hyalinae. Abdomen unicolor, nigrescens.......................... *S. lineaticollis.*
— Thorax bi-lineatus, melleus, lineis dilutioribus subobsoletis. Pedes pallide flavi. Alae flavidae. Abdomen unicolor, melleum.. *S. resinosa.*

6. Abdomen testaceum, unicolor. Thorax luteus fusco-4-vittatus. Scutellum fusco-bi-fasciatum. Alae griseo-lutescentes. Pedes albidi, postici nigro-subannulati....... *S. macula*
— Abdomen lutescens seriatim fusco 4-fariam maculatum. Thorax cinereus fusco 4-lineatus. Scutellum fusco-bimaculatum. Alae lutescentes. Pedes pallidi obsolete fusco-annulati..................................*S. quadrilineata.*

7. Pedes flavescentes vel ochracei. Abdomen testaceum vel obscurum sed maculatum.......................... 8.

7. Pedes nigri. Abdomen nigrum, nitidum. Antennae nigrae. Thorax niger obscurius 4-vittatus. Alae flavae apice nigricantes .... *S. longipennis.*

8. Thorax bi-vel tri-fusco-lineatus .... **9.**
— Thorax flavidus seriatim nigro-maculatus. Scutellum haud vittatum flavescens. Alae fusco-reticulatae costa et apice radiatis. Pedes flavidi femoribus subtus nigro-maculatis. Abdomen flavidum seriatim nigro-maculatum..... *S. decora.*

9. Abdomen testaceum, unicolor, immaculatum........... **10.**
— Abdomen fuscum vel fusco-nigrum, cinereo-,vel nigro-punctatum.. **11.**

10. Alae fusco-cinereae. limbo antico apicalique fuscis; nervis transversis fusco-marginatis. Thorax scutellumque flavidi anguste fusco-bi-vittati. Pedes omnes flavidi, tibiis posticis basi nigro-annulatis........................ *S. umbrosa.*
— Alae pallidae costa apiceque fuscis, hoc flavido-guttato; venis transversis haud fusco-marginatis. Thorax scutellumque ochracei, nigro-fusco bi-vittati. Pedes fuscano-flavidi, tibiis tarsisque anticis nigro-fuscis........... *S. geminata.*

11. Alae dilute subfuscae confertissime nigro-variegatae. Thorax cinereus fusco-nigro-bi-lineatus. Scutellum fusco-nigro-bi-lineatum. Pedes flavidi, femoribus tibiisque nigro-annulatis. Abdomen fusco-nigrum cinereo-maculatum et punctatum.............................. *S. stictica.*
— Alae nigro-fuscae, vitreo-maculatae et lineolatae. Thorax obscure rufescus, obsolete obscurius tri-lineatus. Scutellum haud vittatum, fuscum. Pedes unicolores ochraceo-flavi. Abdomen fuscum basi pallidum, segmentis anticis transversim nigro-punctatis................ *S. distinctissima.*

12. Alae hyalinae, flavidae vel ferrugineae, haud maculatae... **13.**
— Alae plus minusve fusco- vel nigricante- maculatae..... **37.**

13. Pedes unicolores, flavi, albidi, testacei, nigri vel nigro-fusci.. **14.**
— Pedes flavi, testacei vel albidi, nigro- vel fusco-variegati.. **31.**

14. Pedes fusco-nigri vel nigri.......................... **15.**
— Pedes plus minusve flavidi.......................... **16.**

15. Abdomen unicolor, nigro-fuscum. Scutellum rufum. Pedes fusco-nigri. Alae flavescentes.................... *S. nigriventris.*
— Abdomen bi-color, nigrum basi rufum. Scutellum fulvum. Pedes nigri. Alae flavae fulvo-venosae................ *S. nigripes.*

16. Abdomen unicolor, testaceum, flavum vel fuscanum...... **17.**
— Abdomen maculatum, punctatum vel fasciatum.......... **29.**

17. Scutellum unicolor.................................. **19.**
— Scutellum apicè obscuratum vel bi-punctatum........... **18.**

18. Scutellum flavum apice nigro-bi-punctatum. Pedes pallide flavidi. Alae hyalinae flavo-venosae. Abdomen pallide flavum .... *S. grata.*

— Scutellum testaceum apicè nigrum. Pedes testacei. Alae flavicantes. Abdomen testaceum .... *S. porcaria.*

19. Abdomen pallide flavum vel dilutissime testaceum .... **20.**

— Abdomen testaceum, ferrugineum, glandicolor, piceum vel fuscanum .... **23.**

20. Antennae palpique concolores. Macula frontali ocellari deest. **21.**

— Antennae palpique basi flavi apice nigri. Macula frontali ocellari nigra adest .... *S. vulgaris.*

21. Chaeto antennarum breviter pubescente .... **22.**

— Chaeto antennarum longe pubescente, distinctè plumato. Oculi albido-marginati. Alis pedibusque flavidis .... *S. sordida.*

22. Caput albidum. Pedes albi. Alae flavidae. Chaeto antennarum rufesco .... *S. connexa.*

— Caput flavum. Pedes pallide flavi. Alae lutescentes. Chaeto antennarum nigro basi pallido .... *S. tenuispina.*

23. Pedes pallide flavidi .... **24.**

— Pedes obscurati, testacei, ferruginei vel fulvi .... **26.**

24. Caput vertice concolore ferrugineum vel testaceum .... **25.**

— Caput testaceum vertice fuscum. Facies plana nuda. Oculi albido-sericeo-marginati. Alae flavidae, fusco-venosae. Abdomine glandicolore .... *S. scropharia.*

25. Facies convexiuscula. nuda. Alae leviter flavescentes. Abdomen ferrugineum .... *S. guyanensis.*

— Facies plana, nuda. Alae vix infuscatae. Adomen fuscanum. *S. parvula.*

26. Chaeto antennarum breviter villosulo, subnudo. Abdomen testaceum vel ferrugineum. **27.**

— Chaeto antennarum longe piloso-plumato, nigro. Antennae fulvae. Corpore fulvo. Alae hyalinae angustissime fulvo-marginatae. Abdomen piceum .... *S. Amida.*

27. Caput testaceum, facie concolor. Antennae testaceae .... **28.**

— Caput fusco-rufescum, facie aurantiaca. Antennae fuscae, chaeto nigro auctae. Alae limpidae fusco-venosae. Pedes abdomenque fusco-rufescentes .... *S. delicatula.*

28. Tarsi testacei tibiae concolores. Facies nuda. Alae hyalinae. *S. setosa.*

— Tarsi dilute testaceo-fusci tibia obscuriores. Facies tenuiter albido-villosa. Alae hyalinae leviter infuscatae .... *S. duplicata.*

29. Abdomen flavum piceo-maculatum vel nigro-punctatum .. **30.**

— Abdomen flavum incissuris atris, haud maculatum. Antennae flavae chaeto plumato auctae. Pedes pallide flavidi. Alae hyalinae vix infuscatae .... *S. cincta.*

30. Facies nuda. Antennae flavae, chaeto brevissime pubescente instructae. Alae flavidae fusco-venosae. Pedes flavi. Adomen flavum segmentis ultimis 3 atro-bipunctatis .... *S. rotundicornis.*

— Facies albo-tomentosa. Antennae fulvae chaeto longe plumato instructae. Alae cinerascentes fulvo-venosae. Pedes fulvi. Abdomen fulvum utrinque piceo-maculatum..... *S. lateralis.*

31. Pedes omnes flavi vel testacei, tarsi omnes fusci vel nigri... **32.**

— Pedes antici quam postici obscuriores vel tibiarum apice obscurato.. **35.**

32. Abdomen unicolor, pallide flavum...................... **33.**

— Abdomen testaceum irregulariter fusco-notatum. Alae flavescentes. Pedes testacei, tarsi fusci................ *S. lateritia.*

33. Corpus obscure ferrugineum. Alae ferrugineae. Pedes flavi, tarsi omnes ubique nigri.......................... *S. chilensis.*

— Corpus pallide testaceum. Alae hyalinae vel flavescentes. Pedes pallide testacei, tarsi fusci, basi pallidi........ **34.**

34. Tarsi omnes fusci, articulis duobus primis flavis......... *S. pallens.*

— Tarsi postici ubique nigro-fusci, antici basi flavi......... *S. plantaris.*

35. Vertex vel frons nigro-maculati vel albo-fasciati......... **36.**

— Vertex fronsque neque fasciati neque maculati. Corpus pallide testaceum. Chaeto breviter plumato. Pedes albidi, tibiarum apice fusco-testaceo. Alae flavescentes hyalinae. *S. remota.*

36. Fronte haud fasciata at vertice macula nigra rotundata signato. Corpus dilute rufum. Chaeto aequaliter plumato. Alae griseae, hyalinae. Pedes flavi, tibiae antrorsum obscuratae.................................. *S. ocellaris.*

— Fronte fascia transversa alba nigro-marginata signata at vertice haud maculato. Corpore (abdomine ferrugineo excepto) schisticolore. Chaeto suprâ longe, subtus breviter plumato. Alae flavidae. Pedes antici nigri flavo-geniculati, postici ferruginei......................... *S. lupulina.*

37. Scutellum unicolor.................................. **39.**

— Scutellum apice utrinque nigro-bipunctatum............. **38.**

38. Scutellum luteum apice nigro-bipunctatum. Antennae ferrugineae. Pedes fusco-flavidi. Alarum venis transversis fuscano-limbatis. Abdomen luteum segmentis 2–4 utrinque puncto nigro signatis....................... *S. 8-punctata.*

— Scutellum pallide flavidum apice nigro- bipunctatum. Antennae pallide flavidae. Pedes pallidi. Alae costa maculisque tribus fuscis, venis transversis fusco-marginatis. Abdomen flavidum vitta media longitudinali segmentorumque margine postica nigrescentibus............... *S. bipunctata.*

39. Pedes unicolores. Abdomen unicolor.................... **40.**
— Pedes saepius nigro vel fusco variegati. Abdomen nunc unicolor pedes variegati, nunc variegatum pedes unicolores.. **48.**

40. Pedes flavi, ferruginei, rufi vel fulvo-testacei............ **41.**
— Pedes fusci, picei vel fusco-flavidi...................... **46.**

41. Abdomen rufum, ferrugineum, fulvum vel flavido-testaceum.. **42.**
— Abdomen nigrum. Thorax testaceus. Antennae rufo-flavae, chaeto fusco-plumato. Alae flavescentes fusco-8-maculatae. Pedes flavi.................................. *S. gigas.*

42. Alae pallide flavae venis transversis 2, maculisque vel punctis 4 fuscis ornatae............................. **43.**
— Alae saepius antice infuscatae bi- vel tri-punctatae, venis transversis aliis fuscano-limbatis, aliis limbo fuscano nullo.. **44.**

43. Punctis 4 fuscis alarum in limbo antico apicalique positis. Thorax pallide fulvus. Antennae pallide fulvae, chaeto breviter villoso. Pedes rufi. Abdomen rufum......... *S. philadelphica.*
— Punctis 4 fuscis alarum uno prope marginem anticam sito, reliquis 3 ad venam longitudinalem tertiam seriatim positis. Thorax ferrugineus. Antennae ferrugineae, chaeto breviter piloso. Pedes ferruginei. Abdomen ferrugineum. *S. notata.*

44. Alarum margine costali infuscata, nervis transversis fusco-limbatis, limbo haud fusco-punctato................. **45.**
— Alarum margine costali haud infuscata, nervis transversis haud fusco-limbatis, venis longitudinalibus apice puncto fusco signatis. Antennae ferrugineae, chaeto breviter piloso. Thorax fusco-fulvidus. Pedes ferruginei. Abdomen ferrugineum.................................. *S. mactans.*

45. Fulvo-testacea. Antennae rufescentes chaeto breviter villoso. Alae flavae margine antica apiceque fusco-limbatis, venis transversis 2 latae fusco-marginatis. Pedes fulvo-testacei. Abdomen fulvum...................... *S. rubescens.*
— Flavido-testacea. Antennae flavae, chaeto plumato. Alae flavidae margine antica solita fusca, venis transversis 2 fusco-limbatis. Pedes flavidi. Abdomen flavido-testaceùm interdum apicè infuscatum.............................. *S. corollae.*

46. Alarum margine costali infuscata........................ **47.**
— Alarum margine costali haud infuscata: alae dilute flavescentes venis transversis 2 fusco-limbatis, punctisque 4 fuscis auctae, uno medio reliquis marginalibus. Thorax brunneus. Pedes fusci. Antennae dilute fulvae, chaeto breviter villoso. Abdomen brunneum............................ *S. fuscipes.*

47. Alarum margine costali fusca obscurius 3-punctata, nervulo transverso medio solito fusco-marginato. Antennae flavo-testaceae, chaeto breviter pubescente. Thorax luteo-testaceus. Pedes fusco-flavidi. Abdomen glandicolor.. *S. contigua.*

— Alarum margine costali fusca haud obscurius punctata, nervulis tranversis 2 fusco-limbatis. Antennae fulvae, chaeto nigro, plumato. Thorax fulvus. Pedes picei. Abdomen fulvum.................................. *S. brasiliensis.*

48. Pedes unicolores abdomen haud concolor vel abdomen concolor pedes fuscano- vel piceo-variegati.......... **49.**

— Pedes abdomenque variegati......................... **56.**

49. Pedes unicolores; abdomen apice obscurum, vel in fundo pallidiore fusco-maculatum vel in fundo obscurato pallidiorè fasciatum.................................. **50.**

— Pedes haud unicolores, flavi, tarsi plus minusve fusco vel nigro tincti. Abdomen unicolor ferrugineum, flavum, fulvum vel flavescens............................. **53.**

50. Abdomen luteum vel pallide flavum, apice fuscum vel nigrum.. **51.**

— Abdomen fuscanum vel fulvum obscurius maculatum vel pallidiorè fasciatum. Alae flavescentes basi marginibusque anticis obscurioribus; venis transversis fusco-limbatis.. **52.**

51. Alae flavidae fascia transversa obliqua, apice punctoque medio fuscis signatae. Antennae flavae. Thorax luteus. Pedes flavi. Abdomen luteum apice nigricante......... *S. americana.*

— Alae subhyalinae haud fasciatae, costa apiceque inaequaliter submaculatis, nervis transversis 2 fusco-limbatis. Antennae pallide luteae, chaeto nudiusculo. Thorax pallide luteus. Pedes pallidi. Abdomen pallide flavum apice fuscum... *S. Thomsonii.*

52. Abdomen fuscum haud maculatum segmentis basalibus 2 apice pallidis. Pedes flavi. Frons flavo-fulvida, haud maculata. Antennae flavo-fulvidae, chaeto villoso. Thorax flavo-fulvidus................................. *S. Lebasii.*

— Abdomen fulvum, maculatum : segmentis 3-4 macula media apiceque fuscis. Pedes flavi. Frons rufa maculis minutis 2 triangularibus nigris signata. Antennae rufo-testaceae apice fuscae, chaeto breviter villoso. Thorax rufus..... *S. frontalis.*

53. Alae haud 5 punctatae................................ **54.**

— Alae lutescentes venis transversis punctisque 5 fuscis ornatae. Thorax flavus. Antennae flavae, chaeto plumato. Pedes flavi, tarsi postici suprâ fusci. Abdomen flavum. *S. fraterna.*

54. Alarum costa haud fusco-marginata; vena transversa 2ª postica obscure limbata.......................... **55.**

— Alarum costa vitta costali irregulari fusca ornata, vena transversa media fusco-limbata, at secunda postica haud limbata. Thorax testaceus. Pedes testacei, tarsi nigri. Abdomen testaceum.............................. *S. apta.*

55. Pedes flavo-testacei, tarsi postici articulo 2º solito atro. Alae lutescentes neque punctatae neque vittatae, venis transversis nigro-limbatis. Thorax flavus. Antennae flavae, chaeto breviter pubescente. Abdomen pallide-flavescens.. *S. bispina.*

— Pedes flavi, tarsi postici apicè nigri. Alae lutescentes vitta subapicali interrupta maculaque apicali fuscis; venis tranversis fusco-limbatis. Thorax testaceus. Antennae flavo-testaceae, chaeto breviter pubescente. Abdomen ferrugineum................................. *S. compedita.*

56. Pedes flavi, tarsi fusco-nigri, tibiae anticae nigrae. Alae limpidae, antice flavo-, postice fuscano-marginatae, nervulus transversus posticus fuscano-limbatus. Thorax pallide fulvus. Antennae flavae, chaeto fusco, plumato. Abdomen pallide ferrugineum, segmento 3º utrinque nigro-maculato, reliquis vitta dorsali nigra signatis.... *S. ornata.*

— Pedes fusci; tibiae mediae testaceae apicè fuscae. Alae lutescentes venis longitudinalibus transversisque fusco-limbatis, apice fuscae. Thorax luteo-testaceus. Antennae testaceae apice fuscae; chaeto brevissime piloso. Abdomen luteo-testaceum, apice et basi utrinque lineola exilis nigris.................................. *S. limbinervis.*

A. Thorax vittatus. Alae immaculatae.

1. Sapromyza geniculata, MACQUART.

Sapromyza geniculata, MACQUART, Dipt. exot., II, 3, 347, 11 (1843). — BIGOT, Miss. scient. d. Cap. Horn, VI, 36, 49 (1888). — BLANCHARD *in* GAY, Hist. física y pol. de Chile, Zool., VII, 446, 5 (1852).

Rufa; proboscide, palpis, facie antennisque fulvis; facie leviter albido-pruinosa. Antennis fulvo-fuscanis subtus obscurioribus. Thorace fulvo, utrinque ad marginem anticam usque ad alarum insertionem vitta fusca signato. Alis halteribusque flavis. Pedibus fulvis, geniculis, tibiarum tarsorumque apice plus minusve late nigris. Abdomine brunneo, basi, segmentisque 4-5 margine apicali, fulvis. — Long. 1 3/4 lin.

Hab. observ.: Chile (MACQUART), *in Coquimbo* (BLANCHARD); Resp. Argentina *in Fuegia* (BIGOT).

Fué descubierta en Chile por M. GAY y más tarde ha sido señalada en la Tierra del Fuego por M. BIGOT.

2. Sapromyza lineaticollis, BLANCHARD. — LYNCH *emend.*

Sapromyza lineatocollis, BLANCHARD *in* GAY, Hist. fís. y pol. de Chile, Zool., VII, 447, 8 (1852).

Oblonga, pallide testacea. Capite suprà fuscano-bilineato; fronte utrinque facieque dense tenuiter albo-tomentosis. Antennis testaceis, stylo nigricanti. Thorace pallidissime testaceo, longitudinaliter testaceo-fusco-tri-lineato. Alis hyalinis vix flavescentibus. Pedibus abdomineque nigrescentibus. — Long. 2 lin.

Hab. observ.: Chile *in Coquimbo* (BLANCHARD) *et Valdivia* (C. BERG).

Dos ejemplares, de esta especie, fueron recojidos en Valdivia por el Dr. Cárlos Berg, durante una excursion que efectuó en la República de Chile.

3. Sapromyza resinosa, WIEDEMANN.

Sapromyza resinosa, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 456, 14 (1830). — OSTEN-SACKEN, Catal. North Am., Dipt., 196 (1880). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entom,, 302 (1893).

« *Mellea ; palpis nigris ; alis flavidis. — Long. 1 1/3 lin.* ♀ » (WIEDEMANN).

Corpus melleum e gumma resinosa pernitida tectum videtur. *Antennae* melleae. *Facies* dilutissime flavida ; vertice capitis melleo, nigro-ocellato. *Thorax* melleus obsoletissime dilutiorè bi-lineatus. *Alae* dilute flavidae, immaculatae. *Pedes* pallidi. *Abdomen* melleum, unicolor.

Hab. observ. : Am. borealis *in Savannah* (WIEDEMANN) *in Georgia* (TYLER-TOWSEND).

4. Sapromyza macula, LOEW.

Sapromyza macula, LOEW, Berl. entom. Zeitschr., XVI, 101, 82 (1872). — OSTEN-SACKEN, Catal. North Am. Dipt., 196 (1880). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entom., 301 (1893).

« ♂ ♀. *Lutescens, opaca, maculâ faciei atra, thoracis vittis dorsalibus quatuor pleurarumque binis fuscis, pedibus exalbidis, tibiis posterioribus annulo subbasali nigro pictis, alis immaculatis. — Long. corp., 1 3/4-1 11/12 lin., long. al., 1 1/2 lin.* »

« Dilute lutescens, opaca. *Caput* concolor, faciei maculâ rotundâ aterrimâ et opacâ. *Antennae* luteae, articulo tertio ovato et setâ breviter plumatâ instructo. *Thoracis* dorsum vittis quatuor angustis subfuscis vel fuscis pictum, praeter has vittas leviter albido-pollinosum ; *pleurae* fusco-bivittatae. *Scutellum* planum, setis quatuor instructum fasciisque duobus ante marginem apicalem coëuntibus subfuscis, interdum plane obsoletis variegatum. In abdomine praemacularum nigrarum seriem mediam segmenta intermedia adversus latera abdominis nigricant. *Hypopygium* magnum, dilute lutescens. *Pedes* exalbidi, tibiis posterioribus annulo subbasali nigro, superne plerumque interrupto ornatae. *Alae* immaculatae,

colore ex cinereo lutescente levissime tinctae, venis concoloribus. » (LOEW).

Hab. obs. : Am. septentrionalis *in Texas* (BELFRAGE. — LOEW).

5. Sapromyza quadrilineata, LOEW.

Sapromyza quadrilineata, LOEW, Berliner entom. Zeitschr., 348, 78 (1861). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entom., 303 (1893).

« ♂ ♀. *Cinerea, opaca, thoracis lineis quatuor longitudinalibus fuscis, scutello et abdomine pallide luteis, illo adversus basim cinereo, hoc quatuor macularum fuscarum seriebus picto ; pedes flavescentes annulis fuscis, saepe obsoletis ornati; alae lutescentes. — Long. corp., 1 $^1/_2$ lin. — Long. al., 1 $^3/_4$ lin.* ».

« Minuta, cinerea, opaca. *Caput* ex flavo albidum, lineis frontis duabus longitudinalibus fuscis. *Antennae* pallide luteae, articulo 3° rotundato-ovato, seta obscura breviter nigro-pubescente. *Clypeus* prominulus. *Oris* apertura magna; *palpi* minuti atri. *Thoracis* dorsum cinereum, lineis 4 fuscis pictum, humeris plerumque flavescentibus. *Pleurae* cinereae. *Scutellum* subplanum, pallide lutescens, fusco-bimaculatum et adversus basim in speciminibus plerisque cinerascens. *Abdomen* breve, pallide lutescens, quatuor macularum fuscarum seriebus pictum. *Hypopygium* maris mediocre, crassissimum, abdomine concolor aut magis rufescens. *Pedes* pallide lutescentes annulis fuscis haud raro obsoletis ornantur, annulo tamen tibiarum posticarum subbasali semper conspicuo. » (LOEW).

Hab. observ. : Am. septentrionalis *in Pensylvania* (LOEW. — OSTEN-SACKEN. — TYLER-TOWNSEND).

B. Thorax vittatus. Alae maculatae interdum reticulatae.

6. Sapromyza longipennis, Fabricius.

Musca longipennis, Fabricius, Entom. system., IV, 323, 47 (1794) et Syst. Antliat., 299, 75 (1805).

Lauxania longipennis, Fallén, Ortalid., 28, 4 (1820). — Meigen, Syst. Beschr. d. beck. europ. zweifl. Ins., V, 300 (1826).

Sapromyza longipennis, V. der Wulp, Enige Nord-Ameriknischeaa Dipt., (1867). — Osten-Sacken, Cat. etc., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entomol., 303 (1893).

«*Nigra; tarsis posterioribus alisque flavis.—Long. 2 lin.*» (Meigen).

Caput nigrum; *facies* nigra at griseo-pruinosa. *Oculi* albido-marginati. *Antennae* nigrae, articulo ultimo albido-micante; *chaeto* antennarum plumato. *Thorax* niger, vittis 4 longitudinalibus obscurioribus signatus. *Scutellum* griseo-marginatum. *Alae* flavae apice nigricantes. *Halteres* nigro-fusci. *Pedes* nigri; *tarsi postici* flavi. *Abdomen* nigrum, nitidum.

Variat? : *Antennae testaceae. Alae immaculatae.*

Hab. observ. : Germania (Fabricius. — Meigen. — Fallén). — Am. borealis (V. der Wulp. — Osten-Sacken).

7. Sapromyza decora, Loew.

Sapromyza decora, Loew, Berl. entom. Zeitschr., VII, 97, 96 (1864). — Osten-Sacken, Catal. etc., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entom., 302 (1893).

« ♀. *Flavescens, maculis nigris variegata, alis fusco-reticulatis. —Long. corp., 2 $^1/_6$ lin. — Long. al. 2 $^1/_4$ lin.* »

« Dilute flavescens infrâ pallidior. Tertius antennarum articulus triangulus, suprâ leviter excisus, setâ nigro-plumatâ. *Frons* marginis nigro-maculatis, convexa, nitida, maculam geminam atram gerens. *Genae* et *occiput* fusco-maculata. *Thorax* et abdomen maculis nigris, seriatim dispositis ornata. *Femora* singula infrâ maculâ nigrâ notata. *Alae* fusco-reticulatae, costa et apice radiatis, disco et margine postico guttatis. » (Loew).

Hab. observ. : Am. septentrionalis *in Lake George, New York* (LOEW. — OSTEN-SACKEN), *Quebec, Canadá* (OSTEN-SACKEN).

Segun LOEW, esta especie difiere de todas las de su género por la forma de la cabeza y sobre todo de las antenas que, se asemejan mucho á las de *Tetanocera*, por lo cual opina que debería tomarse como tipo genérico diverso de *Sapromyza*.

8. Sapromyza umbrosa, LOEW.

Sapromyza umbrosa, LOEW, Centuria III *in* Berl. entomol. Zeitschr., VII, 30, 57 (1863). — OSTEN-SACKEN, Catal. etc., 196 (1880).

« ♂. *Flavescens, fronte, thorace scutelloque subfusco vittatis, abdomine subfusco, tibiis posterioribus prope basim nigro-annulatis, alis ex fusco-cinereis, dimidio anteriore fere toto venularumque transversalium limbis obscure fuscis. —Long. corp., 1 1/4 lin. — Long. al., 1 1/2 lin.* »

« Ex testaceo flavescens, opaca. *Caput* flavum, vittâ frontali subfusca, per triangulum ocellare elongatum disectâ, orbitâ oculorum faciali prope antennas puncto nigro pictâ, infrâ pilosâ, pilo supremo reliquis longiore, setulam mystacinam mentiente. *Antennae* ochraceae, breves, articulo tertio rotundo, seta breviter pubescente. *Thoracis* dorsum vittis angustis subfuscis quatuor e linea media obsoletiore variegatum. *Scutellum* subfusco-bivittatum. *Pleurae* subfusco obsolete maculatae. *Abdomen* sordide fuscum, in vivâ verisimiliter testaceum. *Pedes* flavescentes, femoribus anticis adversus basim nigricantibus tibiisque posterioribus prope basim annulo imperfecto nigro cinctis. *Alae* ex fusco-cinereae, limbo costae latissimo fusco, inde a venae auxiliaris fine usque ad apicem alae pertinente et in parte apicali usque ad venam quartam dilatato, venulis transversis fusco-marginatis. » (LOEW).

Hab. observ. : Am. Septentr., *in Columbia* (OSTEN-SACKEN).

9. Sapromyza geminata (FABRICIUS) WIEDEMANN.

Dictya geminata, FABRICIUS, Syst. Antl., 331, 22 (1805).
Sapromyza geminata, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 450, 2 (1830). — SCHINER, Novara Exp., II, 279, 140 (1868).

Ochraceo-testacea, thorace scutelloque nigro-fusco-bivittatis. Capite ochraceo; facie perpendiculari, medio longitrorsum convexiuscula, utrinque albida; oris cavitate utrinque nigro-punctata; vertice dilute flavo-ochraceo. Antennis ferrugineis. Thorace scutelloque suprâ fusco- vel nigro-fusco-bivittatis; pleuris fusco-nigro bifasciatis. Alis pallidis, costa late apiceque fuscis, hoc flavido-guttato. Pedibus fuscano-flavidis; femorum, tibiarum tarsorumque apicibus fuscis at femoribus tarsisque anticis nigro-fuscis. — Long. 4 1/2 millim.

Hab. observ. : Am. merid. (FABRICIUS. — WIEDEMANNN — SCHINER).

Los ejemplares típicos pertenecían á las colecciones de FABRICIUS, WIEDEMANN, y del Museo de Copenhague. En sus descripciones, tanto FABRICIUS como WIEDEMANN, han olvidado mencionar que el estilo antenario es plumoso, lo cual hace notar SCHINER al ocuparse de esta especie.

10. Sapromyza stictica, LOEW.

Sapromyza stictica, LOEW, Berl. entom. Zeitschr., VII, 30, 58 (1863). — OSTEN-SACKEN, Catal. etc., 196 (1880). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entomol., 303 (1893).

« ♀. *Opaca. Capite, thorace scutelloque cinereis, punctis maculisque nigris adspersa, abdomine nigro, maculis punctisque cinereis variegato; alae latae maculis nigris confertis et confluentibus pictae, macula apicali guttisque aliquot marginalibus albis. — Long. corp., 1 1/4 lin. — Long. al., 1 1/2 lin.* »

Tota opaca. *Caput* ex flavo-cinereum ; vitta frontalis fusca; setae frontales et verticales e punctis nigris ortae ; orbita facialis nigro-punctata. *Antennae* breves, articulo 3° rotundo, in latere exteriore puncto nigro notato. *Thoracis* dorsum cinereum, lineis duabus,

maculis aliquot punctisque ex fusco-nigris pictum. *Pleurae* ex fusco-nigrae, cinereo-maculatae. *Scutellum* ex flavo-cinereum, angulis lateralibus vittulisque duabus ex fusco-nigris. *Abdomen* ex fusco-nigrum, maculis punctisque cinereis adspersum. *Pedes* dilute flavescentes, annulis femorum duobus latissimis tibiarumque annulo basali nigris. Halterum capitulum nigrum. *Alae* latae, dilute subfuscae, maculis nigris confertissimis, inter se confluentibus variegatae, maculâ apicali guttisque circiter undecim (quinque costae, marginis posticè sex) albidis.

Hab. observ. : Am. septentrionalis *in Columbia* (LOEW. — TYLER-TOWNSEND), *in Texas* (OSTEN-SACKEN).

11. Sapromyza distinctissima, SCHINER.

Sapromyza distinctissima, SCHINER, Novara Exp., 280, 143 (1868).

Fusca, opaca : capite dilute fusco; vertice flavido 3-lineato; facie leviter albo-pruinosa medio fusco-punctata. Antennis dilute fuscis, brevibus, stylo vel chaeto distinctè pubescente. Thorace obscure rufesco vel fusco-piceo, lineis obsoletis tribus obscurioribus notato. Alis nigro-fuscis, posticè prope alulam et ad cellulam posticam maculis duabus lineiformibus, vitreis, irregularibus, signatis, macula secunda ad cellulam secundam antrorsum lineola vitrea emitente; vena mediastinali apice macula obscure fusca in fundo dilutiore sita, ornata; nervulo transverso medio nigricante-limbato; vena transversa postica angustissime vitreo-marginata. Pedibus sordidè ochraceo-flavis. Abdomine basi pallide flavo, fere albido; segmento secundo posticè punctis 7 nigris in serie transversa dispositis notato, tertio posticè transversim septem-punctato at punctis minutissimis irrorato, reliquis fuscis margine postica dilutius punctata; ventre utrinque ferrugineo, nigro-punctato. — Long. 1 $^3/_4$ lin.

Hab. observ. : Amer. merid. (SCHINER).

Al describir esta especie, cuya coloracion recuerda la de algunos *Ortaliditae*, duda SCHINER de que pertenezca correctamente al género *Sapromyza*, mas sin decidirse á fundar una nueva division para ella.

C. Thorax neque maculatus neque vittatus. Alae haud maculatae.

12. Sapromyza nigriventris, Blanchard.

Sapromyza nigriventris, Blanchard *in* Gay, Hist. física y pol. de Chile, Zool., VII, 446, 3 (1852).

Oblonga, testaceo-rufa, nitidula; capite corporis concolore; facie dilutiore; fronte pilis paucis nigris armata. Antennis nigris, stylo nudo, nigro. Thorace nitido, rufo, pilis nigris adsperso. Alis amplis vix infuscatis basi flavescentibus. Pedibus abdomineque fusco-nigris hoc nigro-piloso. — Long. 2 1/2 lin.

Hab. observ. : Chile *in Coquimbo* et *Illapel* (Blanchard).

No me parece muy distante de la *S. nigripes* Macquart, con la que conviene en el color del cuerpo, antenas, patas y abdómen, apareciendo como diferencias principales, el tener el abdómen unicolor sin amarillo rojizo en la base, y las alas amarillentas sólo en la raíz y no en toda su extension, como la *S. nigripes*. A pesar de todo, no me extrañaría que la especie de Blanchard resultase sinónima de la de Macquart.

13. Sapromyza nigripes, Macquart.

Sapromyza nigripes, Macquart, Dipt. exot., II, 3, 347, 10 (1843). — Blanchard *in* Gay, Hist. fis. y pol. de Chile, VII, Zool., 446, 4 (1852).

Rufa, proboscide, palpis, facie, fronteque fulvis. Antennis nigris stylo tomentoso auctis. Thorace fulvo. Alis flavis fulvo-venosis. Halteribus flavis. Pedibus nigris. Abdomine (segmentis basalibus duobus exceptis) nigro. — Long. 1 3/4 lin. ♂

Hab. observ. : Chile (Macquart), *in Coquimbo* (Blanchard).

Pertenece al grupo de los *S. nivosa* Meigen y *S. pallidiventris,* Fallén, pero es muy característica por sus patas y antenas negras. Fué descubierta por M. Gay quien donó ejemplares al Museo de París.

14. Sapromyza grata, WIEDEMANN.

Sapromyza grata, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 456, 13 (1830).

Flava vel lutea; antennis testaceis; scutello posticè nigro-bipunctato, punctis nigris, nigro-setigeris. Alis hyalinis flavovenosis. Abdomine pedibusque pallidè flavidis. — Long. 3 millim.

Hab. observ. : Brasilia (WIEDEMANN).

Es afine de las *Sapromyza flava, interstincta* y *pallida* de Europa, mas se distingue bien de ellas por los puntos negros del extremo de su escudete.

15. Sapromyza porcaria, (FABRICIUS) WIEDEMANN.

Scatophaga porcaria, FABRICIUS, Syst. Antl., 204, 4 (1805).
Sapromyza porcaria, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 453, 7 (1830).

Statura, antennis, facie, oculisque omnino ut S. scrophariae *at vertice magis angusto. Testacea, pedibus halteribusque parum dilutioribus, scutello apice nigro; alis hyalinis, flavicantibus, immaculatis. Abdomine testaceo incissuris obsolete albicantibus. — Long. 4 ½ millim.*

Hab. observ. : Am. merid. (FABRICIUS. — WIEDEMANN).

FABRICIUS compara esta especie con la *S. scropharia* al paso que, por un error de imprenta, aparece WIEDEMANN como estableciendo un paralelo entre la *S. porcaria* con la misma que describe, la que no es otra que aquella con que se encuentra comparada. Los ejemplares que sirvieron á WIEDEMANN pertenecían á su coleccion, á la de FABRICIUS y á la del Museo de Copenhague.

16. Sapromyza vulgaris, (FITCH) OSTEN-SACKEN.

Chlorops vulgaris, FITCH, Report., I, 300, tab. 1, f. 4 (1855).
Chlorops antennalis, FITCH, Op. c., l. c. (1855).
Sapromyza plumata, VAN DER WULP, Tijds. voor Entom., 2 ser., 159 (1867).
Sapromyza antennalis, LOEW, Zeitschr. für gesam. Naturwiss., XXXVI, 117 (1870).
Sapromyza vulgaris, OSTEN-SACKEN, Catal. etc., 196 (1880). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entomol., 302 (1893).

Dilute flava; antennis palpisque flavis apicè nigris; ocellis in macula frontali nigra sitis; chaeto antennarum suprâ subtusque breviter piloso; alis limpidis, immaculatis.— Long. 3 millim.

Hab. observ.: Am. borealis *ad regionem Atlanticam* (FITCH. — LOEW. — OSTEN-SACKEN. — TYLER-TOWNSEND).

17. Sapromyza sordida, WIEDEMANN.

Sapromyza sordida, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 456, 12 (1830). — OSTEN-SACKEN, Catal. etc., 196 (1880). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entom., 301 (1893).

« *Lutea; antennis laete ferrugineis; palpis silaceis.— Long. 1 ²/₃ lin.* » (WIEDEMANN).

Chaeto antennarum fortiter plumato. Facie dilutissime flavida; vertice capitis melleo-flavo. Oculis albido-marginatis. Thorace abdomineque luteis, nitidis. Pleuris pallide flavidis. Alis flavidis, immaculatis. Pedibus pallide flavidis.

Hab. observ.: India Occidentalis (WIEDEMANN).

18. Sapromyza connexa, SAY.

Sapromyza connexa, SAY, Journ. Acad. Nat. Scien., VI, 178 (1829). -- EJUSDEM, Complete writings ed. by Leconte, II, 367, 1 (1859). — OSTEN-SACKEN, Catal. etc., 196 (1880). -- TYLER-TOWNSEND, Canadian Entom., 301 (1893).

Pallide flavo-mellina. Capite albido. Antennis pallide flavo-melleis apice rotundatis. Oculis viridulis. Thorace scutelloque flavo-

melleis. Alis dilutissime flavidis, immaculatis. Pedibus albis. — Long. $1\,{}^{3}/_{4}$ *lin.*

Hab. observ.: Am. borealis *in Indiana* (SAY).

En su descripcion dice SAY: « *tergum paler than the thorax* », sin precisar si este *tergum* pertenece al abdomen ó á lo inferior del mismo tórax. Comparala SAY con la *S. flava*, LINNAEUS, cuya característica; « *Flava; oculis viridaureis; articulo tertio antennarum rotundo; alis pallide nervosis. Long.* $1\,{}^{1}/_{2}$ *lin. circa* », le conviene muy bien á esta, la cual difiere de la *flava*, segun SAY, por ser mucho más ancha. Más, como el autor citado asegura que, la *S. flava* habita en la misma region que su *S. connexa* y esta última no ha sido bien reconocida posteriormente, no sería extraño que resultasen sinónimas, pues los detalles de « *capite albido* » y « *Pedes albi* » pueden depender de mera apreciacion personal ó de la frescura de los ejemplares examinados, dada la palidez de tintas que distingue á esta especie.

19. Sapromyza tenuispina, LOEW.

Sapromyza tenuispina, LOEW, Berliner entom. Zeitschr., V, 349, 80 (1861). — OSTEN-SACKEN, Catal. of North Am., 196 (1880). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entomol., 301 (1893).

« ♂ ♀. *Flava, antennis palpisque concoloribus, antennarum setâ nigrâ adversus basim pallidâ, breviter pubescente, alis lutescentibus. — Long. corp.,* $1\,{}^{3}/_{4}$ *lin. Long. al.,* $1\,{}^{5}/_{6}$ *lin.* »

« Tota flava. *Caput* opacum, fronte et antennis laetius flavis, illius margine antico magis prominente quam in specie praecedente, harum articulo 3° ovato, setâ nigrâ, adversus basim pallidâ, breviter nigro-pubescente. *Facies* adversus oris aperturam recedens, clypeo non prominente. *Thoracis* dorsum et *scutellum* planum subopaca, colore ex flavo non nihil in rufescentem vergente tincta. *Abdomen* pallide flavescens, subopacum. Maris hypopygium magnum, lamellis duabus apicalibus minutis rotundatis et breviter nigro-pilosis praeditum segmentumque ventris ultimum utrinque spinulâ tenui armatum. *Pedes* pallide flavi. *Alae* lutescentes, venis transversis concoloribus. » (LOEW).

Hab. observ.: Nebraska *in* Am. bor. (LOEW. — OSTEN-SACKEN. — TYLER-TOWNSEND).

20. Sapromyza scropharia (Fabricius) Wiedemann.

Scatophaga scropharia, Fabricius, Syst. Antliat., 204, 3 (1805).
Sapromyza scropharia, Wiedemann, Aussereurop. zweifl., II, 451, 3 (1830).

Testacea, capite interdum pallidiore: facie vix nitida, nuda, flavida, plana, verticali; oculis magnis, angustissime albido-sericeo-marginatis; vertice fusco utrinque setis magnis crassisque nigris armato; occipite nigro, breviter setoso. Antennis rufo-flavidis, brevibus, chaeto plumato auctis. Thorace glandicolore vel obscure testaceo, utrinque dilutiore, nigro-setoso. Scutello magno posticè quadri-setoso. Alis flavidis, hyalinis, fusco-venosis. Halteribus pedibusque flavidis. Abdomine glandicolore, breviter nigro-piloso. — Long. 6 millim.

Hab. observ. : Am. merid. (Wiedemann).

Wiedemann describió, por segunda vez, esta especie segun el ejemplar fabriciano, que sirvió de tipo al fundador de la entomología sistemática ; á mi vez he vertido, en parte, al latín, la descripcion alemana de Wiedemann, procedimiento que he adoptado con todas las características de especies que no conozco y á las que he hallado expresadas en otra lengua que la latina.

21. Sapromyza guyanensis, Macquart.

Sapromyza guyanensis, Macquart, Dipt. exot., II, 3, 347, 9 (1843).

Ferruginea; facie convexiuscula, nuda. Thorace obscurato (♂); scutello magno, hemisphaerico, plano? Pedibus flavis. Alis leviter flavescentibus, immaculatis. — Long. 2 ½ lin. ♀ ; 3 lin. ♂.

Hab. observ. : Guyana *in Oyapock* (Macquart).

Macquart dice del escudete de esta *Sapromyza*, que es « *hemisphaerico, plano* », detalles de estructura que me parecen inconciliables entre sí, como ser convexa una superficie plana ; probablemente, el descriptor quiso decir « *semicircularis* », « *lunaris* » ó cosa parecida. M. Leprieur descubrió esta especie en las nacientes del rio Oyapock.

22. Sapromyza parvula, Blanchard.

Sapromyza parvula, Blanchard, Hist. fís. y pol. de Chile. Zool., VII, 447, 6 (1852).

Habitus Drosophilae. Rufesca ; capite dilutiore a superne parum pilosula. Antennis testaceis, stylo obscuriore. Thorace laevigato, satis nitido, leviter villoso. Alis hyalinis, vix infuscatis, venis testaceis. Pedibus pallidè testaceis. Abdomine fuscano. — Long. 1 1/4 lin.

Hab. observ. : Chile *in Coquimbo* (Blanchard).

Esta *Sapromyza* tiene alguna semejanza con la *S. longipennis*, Macquart, pero es bien diversa.

23. Sapromyza Amida, Walker.

Sapromyza Amida, Walker, List etc., 988 (1849). — Osten-Sacken, Catal. etc., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entomol., 301 (1893).

« ♂. *Fulva, capite flavo, abdomine piceo, palpis flavis, antennis pedisbusque fulvis, tibiis posticis subarcuatis, alis limpidis.*» — *Long. corp., 1 1/2 lin. — Long. al. 3 lin.*

Corpus fulvum. *Caput* flavum parce nigro-setosum ; *facies* albida utrinque setis destituta ; *clypeus* haud prominulus : *oculi* rufi, convexi, tenuissime areolati. *Proboscis palpique* flavi. *Antennae* fulvae facie breviores ; articulus tertius conicus secundo plus duplo longior ; *chaeto* nigro, crassiusculo, longe piloso-plumato, antennarum articulo ultimo plus duplo breviore. *Alae* hyalinae, marginibus angustissime fulvis ; venis nigris basi fulvis ; nervulus transversus secundus fortiter curvatus medio transverso plus duplo longior. *Halteres* fulvi. *Pedes* fulvi ; tibiarum apex nigro-spinosus ; *tarsi* ad apicem praesertim tibiæ obscuriores ; *tibiae posticae* modicè arcuatae. *Abdomen* piceum, lineare, nitidum, thorace longius at multo angustius.

Hab. observ. : Am. borealis *in Georgia* (Walker. — Osten-Sacken. — Tyler-Townsend).

24. Sapromyza delicatula, BLANCHARD.

Sapromyza delicatula, BLANCHARD *in* GAY, Hist. fís. y pol. de Chile. Zool., VII, 447, 7 (1852).

Oblonga, nitida, fusco-rufescens; capite antice aurantiaco; antennis fuscis, stylo nigro vel nigricanti auctis. Thorace nitido, parum pilosulo. Alis oblongis, limpidis, iridescentibus, venis fuscis. Pedibus abdomineque fusco-rufescentibus. — Long. 1 1/5 lin.

Hab. observ. : Chile *in Coquimbo* (BLANCHARD).

Semejante á la *S. nigriventris* BLANCHARD pero menor y con alas transparentes é incoloras.

25. Sapromyza setosa, THOMSON.

Sapromyza setosa, THOMSON, Eugenies Resa omkr. Jorden, Dipt., 565, 220 (1868).

« *Rufo-testacea, nitidula, setis nigris capitis thoracisque validis; alis flavescentibus, abdomine duplo longioribus; antennis articulo tertio breviter ovali, seta nudiuscula.* S. resinosae WIEDEMANN *affinis, scutello unicolore distincta. Capite subrotundo, fronte transversa, setis validis. Antennarum chaeto nudiusculo. Palpis apicè nigricantibus. Thorace convexo, subnitido, breviter parce nigro-piloso, setis validis 3 pone suturam utrinque seriem intermediam formantibus, 4 juxta alas utrinque. Alis flavescenti-hyalinis, haud maculatis. Pedibus testaceis, tibiis intermediis apice calcaribus duobus armatis. Abdomine ovato, nigro-pilosulo, pilis apicalibus longioribus. — Long. 5-6 millim.* »

Hab. observ. : Chile *in Valparaiso* (THOMSON).

Es parecida á la *Sapromyza resinosa* WIEDEMANN, pero en esta última los palpos son totalmente negros, el vértice ofrece ocelas de color negro y el mesonoto tiene lineas un poco más claras que el fondo. No me parece tampoco muy diversa de la *S. scropharia* FABRICIUS, aun cuando en ésta las colores parece son más oscuros. Es tambien vecina de la *S. grata*, pero ésta es mucho menor.

26. Sapromyza duplicata, Nobis.

Sapromyza longipennis, Blanchard *in* Gay, Hist. física y pol. de Chile, VII, 445, 1 (1852).

Corpore elongato, testaceo, nitido sat rufesco; capite corpore concolore, fronte parce nigro-pilosa, facie tenuiter albido-villosa. Antennis testaceo-rufescentibus, chaeto nudo nigrescente. Thorace laevigato, nitido, parce at longe nigro-piloso. Alis abdomine multo longioribus, hyalinis, leviter sensim infuscatis. Pedibus dilute testaceo-fuscis, tarsis obscurioribus. Abdomine testaceo quam reliqua corporis magis cinerascente. — Long. 2 $^1/_2$ lin.

Hab. observ. : Chile *in Coquimbo* (Blanchard).

Habiendo sido reservado el calificativo de *longipennis* para una *Sapromyza* que Fabricius describió en 1794 con el nombre de *Musca longipennis* (Entom. syst., IV, 323, 47, 1794) me ha sido forzoso cambiar la denominacion usada por Blanchard.

27. Sapromyza cincta, Loew.

Sapromyza cincta, Loew, Berl. entom. Zeitchr., V, 349, 31 (1861). — Osten-Sacken, Catal. etc., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entom., 302 (1893).

« ♀. *Flava, antennarum palporumque apice, puncto verticis minuto, segmentorumque abdominalium singulorum margine postico atris, alis ex luteo pallidissime fuscis. —Long. corp., 1 $^7/_{12}$ lin. Long. al. 1 $^7/_{12}$ lin.* »

« Ex rufo flava, nitens. *Frons* lata, tota nitens. *Antennae* flavae, articuli tertio dimidio apicali atro, seta pilis longis nigris plumatâ. *Oculi* rotundi ; *genae* latiusculae et *facies* pallide flavescentes, opacae. *Clypeus* prominulus ; palpi tenui atri. *Scutellum* subplanum. Segmentorum abdominalium singulorum margo posterior fasciâ aequali atra limbatus. *Pedes* pallide flavi. *Alae* colore dilutissimo ex luteo in fuscum vergente tinctae. »

Hab. observ. : Cuba (Riehl. — Loew. — Osten-Sacken. — Tyler-Townsend).

28. Sapromyza rotundicornis, Loew.

Sapromyza rotundicornis, Loew, Centuria III, in Berl. entom. Zeitschr., VII, 30, 56 (1863). — Osten-Sacken, Catal. etc., 196 (1880). — Tyler-Townsend. Canadian Entom., 301 (1893).

« ♀. *Flava, palpis antennisque concoloribus, articulo tertio harum rotundo, seta brevissime pubescente, segmentis abdominis ultimis tribus singulis atro-bipunctatis. — Long. corp., 1 1/2 lin. Long. al., 1 3/4 lin.* »

« Ex ochraceo-flava. *Antennae* concolores, articulo tertio rotundo, setâ subfuscâ brevissime pubescente. *Proboscis* et *palpi* flavi. *Scutellum* subplanum. Segmenta ultima tria abdominis singula atro bipunctata, punctis antepaenultimis reliquis minoribus. *Pedes* toti flavi. *Alae* dilute sublutescentes, venis luteis. »

Hab. observ. : Amer. Rossica, *Sitka in insula Baranow* (Loew. — Sahlberg. — Osten-Sacken).

29. Sapromyza lateralis, Walker.

Sapromyza lateralis, Walker, Insecta Saunders., 371 (1856).

Fulva; capite pectoreque flavis; facie alba; scutello piceo; abdomine piceo-maculato; alis subcinereis. Corpore fulvo parce nigro-setuloso. Capite flavo, facie albo-tomentosa; antennis articulo 3° conico 2° plus duplo longiore; chaeto plumato. Alis cinerascentibus, fulvo-venosis. Halteribus flavis. Abdomine obconico thorace haud longiore, segmentis utrinque piceo-maculatis. — Long. 2 lin.

Hab. observ. : Brasilia (Walker).

Muy parecida á la *S. octopunctata* (Wiedemann) Macquart, pero diversa por el color del escudete, la cara blanca, etc.

(Continuará).

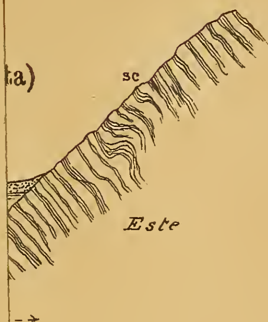
NOTA

—

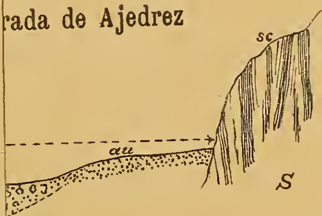
El adjunto cróquis de lòs yacimientos auríferos de la Puna de Jujuy corresponde al artículo del señor V. Novarese, que bajo igual rubro apareció en la entrega 2ª del presente tomo, páginas 89 á 117; el cual no se intercaló oportunamente en su lugar por no retardar la aparicion de la entrega espresada.

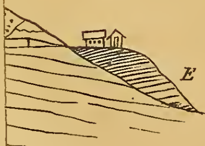
JJUY

ta)



rada de Ajedrez





os de masas traquíticas
iones recientes

YACIMIENTOS AURÍFEROS DE LA PUNA DE JUJUY

Fig. 1

Mapa Itinerario

Escala 1:4000000

66° o de Greenwich

Fig. 5

Seccion transversal del Valle del Rio Grande al Norte de la Puerta de Ajedrez (Mina Buena-Vista)

Fig. 2

Seccion de la Quebrada del Torno

Mina "La Perdida"

Seccion transversal de la quebrada de Ajedrez

Fig. 3

Fig. 4

Seccion transversal de la quebrada do Llaucana

Fig. 6

Mina Eureka - Seccion segun el eje de la galería

sc	schistos y grauwacke del paloozoico (Siluriano
at	aroniscas tiernas (argamasa)
mt	arenas rojas con estratos de arcilla (manta colorada
r	traquitas
q	filones de cuarzo aurifero
cgl_1	conglomerado inferior de la Eureka
cgl_2	" superior " "
au	" aurifero
tr	trozos de mala traquiticas
al	aluviones reciente

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.........	Montevideo.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.
Brackebusch, Luis..........	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de.....	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao.............	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............	Palermo (It.).
Reid, Walter F.............	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..........	Parma (Ital.).
Denza, F...............	Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano.......	Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Brian, Santos
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Crotto, Silvano.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

Echagüe, Cárlos.
Eguzquiza, Rafael
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frogone, José I.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Velez, Alej
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Hary, Pablo
Herrera Vegas, Rafael.
Hidalgo, Martin
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Nicolás.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvnaldo.
Llosa. Alejaldro.
Lucero, Apoinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mignagüy, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molteni, José F.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.

Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cârlos.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Peyret, Alejo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pirovano, Ignacio.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Samper, Sebastian

Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, I berio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabayrouse, Eugen.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Seguí, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Héctor.
Thompson, Valentin.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.

Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Victorica y Soneira, J.
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero JORGE DUCLOUT.
Secretario...... Señor ARMANDO ROMERO.
Vocales........ Ingeniero MANUEL B. BAHIA. / D^or ATANASIO QUIROGA. / Señor FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.

JUNIO DE 1893. — ENTREGA VI. — TOMO XXXV

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.......... $ m/n 1.50
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte.......... » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680
1893

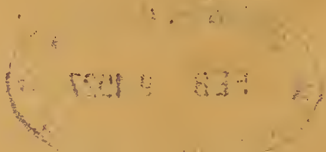


INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo.



EL GÉNERO SAPROMYZA EN AMÉRICA

POR

FÉLIX LYNCH ARRIBÁLZAGA.
Miembro de la Sociedad Científica Argentina, de la Academia Nacional de Ciencias de la *Société Française d'Entomologie*, etc.

(Conclusion)

---

30. Sapromyza lateritia, RONDANI.

Sapromyza lateritia, RONDANI, Diptera exotica, 36 (1863).

« *A congeneribus distincta. Colore corporis toto testaceo, palpis tantum extrinsecus nigris, tarsisque fuscis, articulis ultimis fuscioribus. Praeterea alae flavescentes. Antennae articulo tertio subovato, arista nigricante basi flavida, breviter tomentosa. Abdomen dorso irregulariter fusco-notato. — Long. 4 millim.* » (RONDANI).

Hab. observ. : Chile (RONDANI).

Descubrióla PHILIPPI, quien, probablemente, en sus correspondencias con RONDANI, la dió el nombre bajo el cual describió la especie el último autor.

31. Sapromyza chilensis, SCHINER.

Sapromyza chilensis, SCHINER, Novara Exp. III, Dipt. 278, 136 (1868).

Sapromyza roridae (MEIGEN) *valde similis et affinis, differt autem : statura majore et robustiore, corpore obscurè ferrugineo, breviter*

nigro-pilosulo, vertice latissimo, alis obcurius ferrugineo-tinctis et tarsorum articulis nigris. — Long. 3 lin.

Hab. observ. : Chile (SCHINER).

Esta especie cuyas nervaduras son idénticas á las de la *Sapromyza rorida* MEIGEN, sólo parece distinguirse de la europea por su color mucho más oscuro y su tamaño un tercio mayor.

32. Sapromyza pallens, BLANCHARD.

Sapromyza pallens, BLANCHARD, Hist. física y pol. de Chile. Zool. VII, 445, 2 (1852).

Dilute testacea, statura satis robusta. Capite luteo-testaceo; facie nuda; fronte pilis raris nigris instructa. Antennis testaceo-rufescentibus, stylo fusco. Thorace nitidulo, pilis nigris rariter adsperso. Alis oblongis, flavidis sensim infumatis. Pedibus sordidè pallideque testaceis, tarsis (articulis duobus primis exceptis) fuscis. Abdomine pedibus concolore, breviter erecteque nigro-pilosulo. — Long. 3 lin.

Hab. observ. : Chile *in Coquimbo et Santa Rosa* (BLANCHARD).

Parecida á las *Sapromyza flava*, LINNAEUS y *S. pallida*, FALLÉN, pero con el extremo de los tarsos de color parduzco.

33. Sapromyza plantaris, THOMSON.

Sapromyza plantaris, THOMSON, Eugenies Resa etc., 566, 221 (1868).

« *Pallide testacea, opaca, tarsis anticis apicem versus, posticis totis nigro-fuscis; alis hyalinis immaculatis; antennis articulo 3° breviter ovali, setâ nudiuscula. ♂. — Long. 5 mill.* » (THOMSON).

Hab. observ. : Resp. Uruguay *in Montevideo* (THOMSON).

Segun THOMSON, esta especie parecidísima á la anterior de la cual se distingue por tener el cuerpo de color más claro y opaco, la

frente apenas transversal, las cerdas menos gruesas, las alas más cortas, los tarsos negruzcos y los palpos amarillos.

34. Sapromyza remota, Thomson.

Sapromyza remota, Thomson, Eugenies Resa etc., 566, 222 (1868).

« *Pallide testacea, opaca, tibiis tarsisque albicantibus illiis apice fusco-testaceis; alis flavescenti-hyalinis, immaculatis, antennis articulo 3° breviter ovali, setâ plumata.* ♀.—*Long. 5 mill.* » (Thomson).

Hab. observ. : Resp. Argentina *in Buenos Ayres* (Thomson).

Compárala Thomson con la *S. plantaris*, á la cual se asemeja mucho, dándole por diferencias tener el estilo antenario más brevemente plumoso, la frente más transversal, las cerdas del vértice más apartadas entre sí, las tíbias y los tarsos blanco-amarillentos con el extremo de aquellas pardo-testáceo, etc.

35. Sapromyza ocellaris, Tyler-Townsend.

Sapromyza ocellaris, Tyler-Townsend, A prelimin. group. of the descr. spec. of Sapromyza of North-Am., *in* The Canadian Entomol., 303 (1893).

Dilute rufa; antennis palpisque apice nigris; ocellis in puncto verticali rotundato nigroque sitis; seta antennarum suprâ longe subtus breviter plumata; alis hyalinis. — Long. corp., 3 millim. Long. alar. 3 1/2 millim.

Flavido-rufa. *Oculi* fusci. *Caput* (puncto verticali ovato, nigro, ocellis includentibus excepto) rufo-flavidum, setis verticalibus 4, anterioribus 2 antrorsum-posterioribus 2 retrorsum directis, alterisque 4 frontalibus utrinque seriatim dispositis auctum. *Antennae* rufo-flavae, articulo ultimo segundo triplo longiore, elongato, apice rotundato, nigro; *chaeto* nigro suprâ longe, subtus breviter plumato. *Proboscis* flava ; *palpi* basi flavidi apice nigri. *Thorax* rufo-flavus, brevissime nigro-pilosus at posticè longe nigro-setosus. *Scutellum* rufo-flavum, apice nigro-bisetosum et basi seta nigra utrinque

armatum. *Alae* hyalinae leviter grisescentes, vel vix infumatae, immaculatae. *Halteres* rufo-flavi. *Pedes* flavi, *tibiae* antrorsum obscuriores; *tarsi* interdum obscurati. *Abdomen* breve, ovale, tenuiter nigro-pilosum parce nigro-setosum, fulvo-tinctum, segmentis 2-4, secundum lucem, dimidio antico rufo-fuscis vel fulvis.

Hab. observ.: Am. setentr., *New México in Las Cruces* (Tyler-Townsend).

Un solo ejemplar de esta especie ha sido hallado sobre las hojas de diversos vegetales y descrito por Mr. Tyler-Townsend. Esta *Sapromyza* se parece mucho á la *S. vulgaris*, Fitch, pero, difiere de ella por la desigual longitud de los pelos que visten el estilo antenario.

36. Sapromyza lupulina, Fabricius.

Musca lupulina, Fabricius, Entom. system., IV, 323, 45 (1794) et Systema Antliat., 298, 72 (1805).

Lauxania lupulina, Fallén, Ortalid., 29, 5 (1820). — Zetterstedt, Ins. Lapponica, 755, 3 (1839). — Meigen, Syst. Beschreib. d. bek. europ. zweifl., Ins., V, 301, 11 (1826). — Macquart, Hist. nat. d. Dipt., II, 510, 12 (1835). — Walker, List etc., 1003 (1849).

Sapromyza lupulina, Loew, Sillim. Journ., XXXVII, 318 (????). — Osten-Sacken, Catal. of North Am. Dipt., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entom., 301 (1893).

« *Thorace schisticolore; abdomine dilute rufo; fronte albo-fasciata. Long. 2 lin. circa.* »

Facie grisea; *frons* grisea anticè fascia transversa alba, nigromarginata ornata. *Antennae* obscure flavidae, chaeto plumato auctae. *Thorax scutelloque* cinereo-schistacea, hoc apice saepe nigricans. *Alae* flavidae. *Halteres* albi. *Pedes antici* nigri, flavo-geniculati, *postici* ferruginei at femoribus interdum nigris. *Abdomen* ferrugineum.

Hab. observ.: Seeland (Fabricius). — Suecia (Fallén). — Lapponia (Zetterstedt). — Germania (Meigen). — Galia et Germania (Macquart). — Brittannia et Galia (Walker). — América Septentrionalis *in New York et Trenton Falls* (Doubleday), *Nova Scotia* (Redman). — Am. borealis et Europa (Loew. — Osten-Sacken. — Tyler-Townsend).

D. Thorax neque vittatus neque maculatus. Alae plus minusve fusco-maculatae.

37. Sapromyza 8-punctata, Wiedemann. — Macquart emend.

Sapromyza 8-puncta, Wiedemann, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 454. 9 (1830).
Sapromyza octopunctata, Macquart, Dipt. exot., Suppl. 4, 276, tab. 25, f. 10 (1850). — Osten-Sacken, Catal. 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entom., 302 (1893).

Lutea ad brunneum vergente; pleuris pedibusque dilutioribus. Facie nigro-uni-punctata. Scutello apice utrinque nigro-punctato. Abdomine segmentis 2-4 versus latera puncto nigro signatis, segmento 4° punctis majoribus. Alarum nervulis transversis obsolete fuscano-limbatis, vena transversa postica cellula prima postica quarta parte basali haud superans. — Long. 1 ²/₃ lin.

Variat? : *Abdomine 8-punctato at segmentis ultimis tribus vitta longitudinali nigricanti auctis.*

Hab. observ. : India occidentalis (Wiedemann). — Brasilia *in Bahia* (Macquart). — Am. septentrionalis (Tyler-Townsend).

Esta pequeña especie ofrece, segun Macquart, la variedad que señalo despues de la descripcion, si variedad puede llamarse la presencia de un carácter que, probablemente, pertenece sólo á los machos.

38. Sapromyza bipunctata, Say.

Sapromyza bipunctata, Say, Journ. Acad. Nat. Sciences, VI, 178 (1829) et Compl. writings ed. by Leconte, II, 367, 2 (1859). — Osten-Sacken, Catal. North Am., Dipt., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entom., 302 (1893).

Flavida : alis hyalinis costa maculisque tribus fuscis, venis transversis fusco-marginatis; scutello nigro-bipunctato; abdomine vitta dorsali marginibusque segmentorum nigricantibus signato. Long. 2 ²/₅ lin.

Corpus pallide flavo-melleum. *Scutellum* margine postica punctis duobus nigris ornatum. *Alae* hyalinae at margo costali vitta fusca ante venam post-costalem inde ad subcostali extensa signato; alarum apex fusco-maculato; vena externo- et interno-mediaria puncto apicali fusco auctis; nervulis transversis duobus fusco-marginatis. *Abdomen* flavescens apicem versus obscurior, vitta media longitudinali segmentorumque margine postica nigrescentibus.

Hab. observ.: México (Say).

39. Sapromyza gigas, Schiner.

Sapromyza gigas, Schiner, Novara Exp., II. 280, 144 (1868).

Rufo-flavida; capite flavo; vertice fere aurato, opaco; facie nitidula. Antennis proboscideque rufo-flavis; illis modice porrectis, articulo 3° primo secundoque simul sumtis longior; chaeto fusco, distinctè plumato. Thorace opaco, albido-pruinoso, breviter nigro-pilosulo at longius nigro-setoso. Alis flavicantibus nigro-fusco octo-maculatis, id est macula una in vena subcostalis apice sita, tribus in vena cubitalis s. submarginalis, duabus in nervulo transverso medio, alteraque ad venam transversam posticam; nervulo transverso medio fusco-limbato; venis flavis. Pedibus flavis breviter nigro-pilosis at posticis setis longioribus nigris praeditis. Abdomine nigro, nitido. — Long. 3 ½ lin.

Hab. observ.: Am. Meridionalis (Schiner).

Esta especie tiene, segun Schiner, formas más robustas y pesadas que las demás de su género, pareciéndose, por el aspecto, más á una *Dryomyza* que no á una *Sapromyza*.

40. Sapromyza philadelphica, Macquart.

Sapromyza philadelphica, Macquart, Dipt. exot., II, 348, 13 (1843). — Walker, List. etc., 987 (1849). — Osten-Sacken, Catal. etc., 196 (1880). — Tyler-Townsend, Canadian Entomol., 302 (1893).

« *Rufa. Alis nervis transversis punctisque quator nigris. Long. 1 ½ lin.* (♂ ♁). »

Pallide fulva. Antennarum *chaeto* breviter villoso. *Alae* pallide flavae venis transversis fusco-marginatis, venis marginalis, submarginalis externo-mediariaque ad apicem puncto fusco signatis alteroque eodem colore subter vena marginalis apicem sito.

Hab. observ. : Am. borealis (MACQUART. — OSTEN-SAKEN. — TYLER-TOWNSEND) *in Georgia* (ABBOT), *in Nova Scotia* (REDMAN).

Es parecidísima en color y talla á la *Sapromyza notata*, FALLÉN de la cual no aparece claramente separada en la sinópsis de Mr. TYLER-TOWNSEND, pues este autor dice de la *notata*; « *antennae and body palle yellow, wings spotted* » y de la *philadelphica*; « *Body pale yellow to rufous, wings spotted* », resultando de esta confrontacion que, la diferencia se reduce á la mayor ó menor intensidad del colorido rojizo ó amarillento, lo cual no tiene valor alguno, por ser variable. Más, como segun la descripcion de MEIGEN, tres de las manchas alares de la *notata* estan dispuestas en serie sobre y á lo largo de la tercera nervadura longitudinal y no en el limbo apical del ala como en la especie de MACQUART, no es difícil de distinguirlas específicamente por este carácter, que la acerca mucho más á la *Suillia sex-punctata*, ROBINEAU-DESVOIDY, cuyas alas con « *six tâches ponctiformes noirâtres dont trois au sommet* », convienen tanto á la *philadelphica*, que inclinan á creerlas de la misma especie.

41. **Sapromyza notata**, FALLÉN.

Sapromyza notata, FALLEN, Ortalid., 30, 3 (1820). — MEIGEN, Syst. Beschreib. d. bek. europ. zweifl. Ins., V, 271, 30 (1826). — LOEW, Beitr. III, 40 (1861). — OSTEN-SACKEN, Cat. etc., 196 (1880). — MACQUART, Hist. de Dipt., II, 401, 23 (1835). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entomol., 302 (1893).
Suillia sex-notata, ROBINEAU-DESVOIDY, Essai sur les Myodaires, 644, 6 (1830).
Suillia fragilis, ROBINEAU-DESVOIDY, Op. c., 644, 7 (1830).

« *Ferruginea; alis nervis transversis punctisque quatuor fuscis. Long. 1 ½ lin.* »

Corpus ferrugineum. *Antennae* articulus 3us seta breviter pilosula, subplumata instructus. *Scutellum* planum. *Alae* flavicantes nervulis transversis fuscis auctae, punctis 4 fuscis ornatae, uno prope marginem anticam alterisque tribus ad venam longitudinalem tertiam sitis.

Hab. observ. : Europa (Fallén. — Meigen. — Macquart). — America borealis (Tyler-Townsend. — Loew. — Osten-Sacken).

42. Sapromyza mactans, (Fabricius) Wiedemann.

Musca mactans, Fabricius. Entom. system., V, 321, 36 (1794). — Syst. Antliat., 595, 47 (1805).

Sapromyza mactans, Wiedemann, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 452, 5 (1830).

Ferruginea. Facie flavida utrinque albido-micans; vertice ferrugineo. Antennis ferrugineis. Thorace inter ferrugineo et melleo tincto, tenuiter nigro-pubescente, setis nigris sparsis instructo. Alis flavidis, venarum connectentium limbo fuscis. Pedibus abdomineque concoloribus thorace dilutioribus, illis tarsis fuscanis auctis, hoc pilis longioribus setisque lateralibus nigris instructo. Long. 4-4 ½ millim.

Hab. observ. : Am. merid. *in Cayena* (Wiedemann).

Wiedemann, que tuvo oportunidad de examinar los tipos de Fabricius, censura á este la impropia comparacion que hace de esta especie con las *Tetanocera cucullaria* y *marginata*, sosteniendo que, su semejanza es mucho mayor con la *S. scropharia* que con ninguna otra.

43. Sapromyza rubescens, Macquart.

Sapromyza rubescens, Macquart, Dipt. exot., II, 3, 346, 8 (1843). — Schiner, Novara Exp., 279, 139 (1868).

Sapromyza late-limbata, Macquart, Op. cit. Suppl. 5, 140, 20, tab. 6, fig. 18 (1850).

Fulvo-testacea; antennis rufescentibus, stylo breviter villoso. Alis flavis, venis transversis late brunneo-marginatis; margo antico ad prope alarum basim incipiente usque ad prope medium angustè fusco, deindè usque ad venam interno-mediariam late infuscato-marginato. Long. 3 ½–4 millim.

Hab. observ. : Brasilia (Macquart. — Schiner). — Guyana (Macquart). — Columbia (Schiner).

Especie muy característica por sus dos nervaduras transversales orilladas de pardo y por la orla parda que se extiende por el márgen anterior, desde cerca de la base del ala, donde es angostísima, hasta el extremo de la nervadura interno-mediaria adonde llega despues de haberse ensanchado bruscamente á la altura del primer nérvulo transversal.

44. Sapromyza corollae, (Fabricius) Wiedemann.

Dictya corollae, Fabricius, Syst. Antliat., 331, 23 (1805).
Sapromyza corollae, Wiedemann, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 452, 4 (1830).

Flavido-testacea; abdominis apice fuscano. Antennis flavis, stylo plumato. Alis flavescentibus, costa, venis tribus longitudinalibus transversisque fusco-limbatis, vel area costali maculisque duabus disci nigris. Pedibus flavidis. Long. 4 ³/₄ millim.

Hab. observ. : Brasilia (Fabricius. — Wiedemann).

Esta *Sapromyza* tiene alguna semejanza con la *S. inusta*, Meigen, de la que difiere porque la porcion parduzca del ala es continua y no interrumpida y el nérvulo medio transversal es orlado de pardo, lo que no sucede en la especie europea, fuera de que sus colores parecen más claros en general.

45. Sapromyza fuscipes, Macquart.

Sapromyza fuscipes, Macquart, Dipt. exot., II, 3, 346, 7, tab. 25, f. 4 (1843).

Ferruginea; facie albida; antennis dilute fulvis, articulo ultimo elongato lateribus subrecto apice rotundato; stylo breviter villoso. Thorace abdomineque suprà brunneis, griseo-tomentosis. Alis dilute flavescentibus, nervulo transverso medio late vena transversa secunda angustè fusco-limbatis hoc ultima ad venam externo-mediariam macula fusca aucta; vena marginalis, submarginalis externo-mediariaque apice externo macula fuscana notatis. Pedibus fuscis. Long. 5-6 millim. (2 ³/₄ lin.)

Hab. observ. : Brasilia *in Guaratuba* (Macquart).

Esta especie es muy parecida á la *S. mactans*, FABRICIUS, de la que solo difiere por tener las patas uniformemente pardas y no claras con tarsos oscuros, el abdómen pardo por encima y no más claro que el tórax, como en la *S. mactans*, etc. Más semejante es aún, en cuanto á las disposicion de los colores, á la *S. decempunctata*, FALLÉN de la que apenas se aparta por sus tintes más oscuros. Los ejemplares estudiados por MACQUART pertenecían al Museo de París.

46. Sapromyza contigua, (FABRICIUS) WIEDEMANN.

Musca contigua, FABRICIUS, Entom. syst., IV, 347, 16 (1794).
Scatophaga contigua, FABRICIUS, Syst. Antliat., 206, 15 (1805).
Sapromyza contigua, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 420, 1 (1830).
— SCHINER, Novara Exp., II, 279, 141 (1868).

Capite testaceo ad verticem obscuriore; facie flavida, prope oculos vix albido-micante, verticalis. Antennis dilute testaceis. Thorace abdomineque glandicoloribus. Alis hyalinis, margine costali longitrorsum fusco at in fuscedine maculis tribus obscurioribus posticè termino fuscedinis excedentibus, cellula 2ª postica nervulo transverso externo late fusco-marginato. Pedibus fusco-flavidis s. sordide testaceis. Long. 2 ²/₃ lin. (circa 5 millim.)

Hab. observ. : Brasilia (FABRICIUS. — WIEDEMANN. — SCHINER).

Los ejemplares descritos por WIEDEMANN existían en el Museo Real de Copenhague y en el Museo de Francfort.

47. Sapromyza brasiliensis, WALKER.

Sapromyza brasiliensis, WALKER, Ins. Saunders., 372 (1856).

Fulva, nigro-pilosa et setosa. Facie utrinque obliquè albo-vittata; antennis articulo ultimo conico secundo plus duplo longiore stylo plumato nigro, aucto. Alis sublimpidis, venis longitudinalibus nigris basi fulvis, fulvo-limbatis, costa venisque transversis fusco-marginatis, vena transversa secunda postica obliqua. Pedibus piceis. Abdomine ovato thorace haud longiore. Long. 2 ¹/₂ lin.

Hab. observ. : Brasilia (WALKER).

Es algo parecida á la *S. nigripes*, pero mayor, con el abdómen más claro y las alas manchadas.

48. Sapromyza americana, WIEDEMANN.

Sapromyza americana, WIEDEMANN, Aussereurop. zweifl. Ins., II, 453, 6 (1830).

« *Lutea; alis flavidis : puncto transverso medio, fascia apiceque fuscanis* » (WIEDEMANN). *Corpore pedibusque glandicoloribus. Antennis flavis. Alis flavidis, nervulo transverso medio fuscano-limbato, puncto medio formante, fascia obliqua ad alarum apicem usque ad nervulo transverso postico extensa inter venas tertia et quarta subinterrupta fusca ornatis; alarum apice, vennumque 2ª 3ªque apicis obscurioribus. Abdomine apice nigricante. Long. 5 millim.*

Hab. observ. : Brasilia (WIEDEMANN).

Los tipos de esta especie formaban parte de las colecciones de WINTHEM y del descriptor.

49. Sapromyza Thomsonii, NOBIS.

Sapromyza connexa, THOMSON, Eugenies Resa omkr. Jorden, Dipt., 565, 219 (1868) non SAY (1829).

S. rubescenti, MACQUART, *affinis. Pallide lutea, subopaca, abdomine aplcè fusco. Capite omnino ut* S. carinata, THOMSON *id est subrotundo thorace fere angustior, occipite tumido nigro-fusco; fronte nigra, vitta laterali glabra nitida, utrinque bi-setosa at epistomate convexo haud carinato. Antennis oblique porrectis, articulo ultimo ovalis, seta vel chäeto dorsali nudiusculo. Thorace opaco, testaceo, parce breviter nigro-piloso, serie dorsali intermedia tri-setosa. Alis subhyalinis, apice inaequaliter fuscis quasi e maculis duabus apicem rami submarginalis et nervi brachialis occupantibus conflata et cum limbo costali fusco confluente, hoc apicem cellulae postcostalis, cellulam marginalem*

totam et dimidium superius cellulae submarginalis occupante, puncto fusco paullo pone nervum transversum discoidalem rami submarginalis cum limbo connato nervisque transversis late fusco-limbatis. Pedibus concoloribus, tibiis intermediis calcaribus 2-3 armatis. Abdomine flavo apicè fusco parcius nigro-pilosulo. Long. 4 millim.

Hab. observ. : Brasilia (THOMSON).

No la conozco, pero tengo casi por cierto, que no es otra que la *S. rubescens* MACQUART, con la que la compara THOMSON, más sin establecer cuáles son los caractéres que las separan. He tomado de la descripcion de THOMSON cuanto me ha parecido aprovechable y agregado algunos otros datos que no figuran en la característica. Otra especie ha sido descrita por SAY (Journ. Acad. Nat. Sc., VI, 178, 1829) con el mismo nombre que esta, razon por la cual he cambiado la denominacion específica de THOMSON.

50. Sapromyza Lebasii, MACQUART.

Sapromyza Lebasii, MACQUART, Dipt. exot., II, 3, 348, 12 (1843).

Thorace, proboscis, palpis, antennis, facie, fronteque flavo-fulvidis. Chaeto antennarum villoso. Alis flavescentibus, basi marginibusque obscurioribus, nervulo medio transverso secundoque postico fusco-marginatis. Halteribus flavescentibus. Pedibus flavis, femoribus posticis subtus ante apicem minute spinulosis. Abdomine fuscano, segmentis basalibus duobus apice pallidis. Long. 2 1/4 lin.

Hab. observ. : Columbia (MACQUART).

Esta *Sapromyza* la descubrió en Colombia M. LEBAS á quien MACQUART ha dedicado la especie.

51. Sapromyza frontalis, MACQUART.

Sapromyza frontalis, MACQUART, Dipt. exot., II, 3, 346, 6 (1843).

Rufa; fronte maculis duobus triangularibus minutis nigris signata; proboscis, palpis, facie, fronte antennisque rufo-testaceis.

vel fulvis; antennarum articulo ultimo modice elongato apice fusco. Thorace fulvo. Alis flavescentibus basi margineque antica obscurioribus; nervulo transverso medio, cellulae secunda postica vena transversali parum fuscano-limbatis. Pedibus halteribusque flavis. Abdomine fulvo, segmentis 3-4 macula media dorsali triangulari fusca notatis, ultimo todo brunneo. Long. 4 millim. (2 lin.)

Hab. observ. : Brasilia *in Campos Geraes* (MACQUART).

El ejemplar típico descrito por MACQUART pertenecía al Museo de París.

52. Sapromyza fraterna, LOEW.

Sapromyza fraterna, LOEW, Berl. entom., Zeitschr., 357, 77 (1861). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entomologist, 302 (1893).

« ♂ ♀. *Flava, antennis palpisque concoloribus, ultimo tarsorum posteriorum articulo superne fusco; alae lutescentes, venis transversis fusco-limbatis, venâ longitudinali tertiâ punctis tribus, secundâ et quartâ utrâque puncto unico apicali notato. Long. corp. 1 $^5/_6$ — 2 lin. — Long. 1 $\frac{11}{12}$ — 2 $\frac{1}{12}$ lin.* »

« Flava, modice nitens. *Caput* opacum, fronte laetius flavâ, facie albicante. *Antennae* flavae, articulo 3° ovato, setâ nigra breviter plumatâ. *Scutellum* subplanum. *Hypopygium* maris majusculum. *Pedes* pallide flavi, articulo tarsorum posteriorum terminali superne fusco. *Alae* lutescentes; venae transversae nigro-limbatae, limbo ordinariae anticae dilatato; venarum longitudinalium secunda, tertia et quarta singulae puncto apicali nigro notatae, adjectis in tertia punctis duobus, per que ultimum hujas venae segmentum in tres partes subaequales dividitur. »

Hab. observ. : Am. Setentr., *in Pensylvania* (LOEW. — OSTEN-SACKEN).

Observa LOEW que, esta especie es muy parecida á las *S. philadelphica*, MACQUART y *S. notata*, FALLÉN, apartandose de la primera por tener tres puntos pardos en la tercera nervadura longitudinal en vez de los dos que tiene la *Sapromyza* de MACQUART, y de la segunda por carecer los machos de las cerditas negras que guar-

necen los fémures de la *S. notata*, siendo, por el contrario, visiblemente desnudos.

53. Sapromyza apta, WALKER.

Sapromyza apta, WALKER, Trans. entom., Soc. of London, New. ser. V, 321 (1861). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entoml., 303 (*nota*) (1893).

« *Testacea, subsetosa, capite albido, tarsis nigris, alis cinereo-vitreis, vittâ costali informi nigrâ, venis discali et praebrachiali transversis nigro-nebulosis. Long. 2 lin.—Ala 4 lin.* » (WALKER).

Testacea, rariter setosa. *Caput* albidum pone oculos testaceum. *Alae* cinereo-vitrae, vitta costali irregulari nigra costae ante tertiae duos inde ad venam praebrachialem extensa ornatae, discali et praebrachiali transversa nigro-nebulosis.

Hab. observ. : México (WALKER).

54. Sapromyza bispina, LOEW.

Sapromyza bispina, LOEW, Berlin. entom, Zeitschr., 348, 79 (1861). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entom., 301 (1893).

« ♂ ♀. *Flava, antennis palpisque concoloribus, antennarum setâ nigrâ breviter pubescente, alis lutescentibus, venis transversis nigris. Long. corp., 1 $^2/_3$-2 $^1/_{12}$ lin. — Long. al., 1 $^5/_6$-2 lin.* »

« Tota flava. *Caput* opacum, fronte et antennis flavis, harum articulo 3° ovato, breviter nigro-pubescente. *Facies* adversus oris aperturam recedens, clypeo non prominente. *Thoracis* dorsum et *scutellum* planum modice nitens, colore ex flavo non nihil in rufescentem vergente. *Abdomen* pallide flavescens, subopacum. Maris *hypopygium* magnum, lamellis duabus apicalibus rotundatis, nigro-pilosis praeditum segmentumque ventrale ultimum dilatatum et utrinque dente magno et valido armato. *Pedes* pallide flavi, extremo tantum apice articuli terminalis tarsorum posteriorum nigro. *Alae* lutescentes, venis transversis nigris. »

Hab. observ. : Am. borealis *in Nebraska* (LOEW. — OSTEN-SACKEN. — TYLER-TOWNSEND).

Asemejáse á la *S. rorida*, FALLÉN, de la que difiere por tener el borde anterior de la frente más protuberante y las alas con las venas transversales teñidas de negro. No es distante de la *S. tenuispina*, LOEW, de la que se distingue no solo por el color delas nervaduras transversales de las alas, sino tambien por los órganos genitales de los machos, armados de dos grandes dientes lameliformes en esta especie, mientras que dichos apéndices aparecen muy pequeños y redondeados en la *S. tenuispina*.

55. Sapromyza compedita, LOEW.

Sapromyza compedita, LOEW, Berl. entom. Zeitschr., 347, 76 (1861). — OSTEN-SACKEN, Catal. etc., 196 (1880). — TYLER-TOWNSEND, Canadian Entom., 302 (1893).

« ♂ ♀. *Flavescens, antennis, proboscide et palpis concoloribus; alae lutescentes, vittâ subapicali plerumque interruptâ et maculâ apicali nigricantibus; secundus tarsorum posticorum articulus ater. Long. corp., 1 2/3-1 2/4 lin. — Long. al., 2-2 1/12 lin.* »

« Subopaca, tota flava, colore thoracis et scutello non nihil in rufescentem, colore pedum magis in pallide flavum vergente. *Frons* laetius flava sine villo nitore. Tertius antennarum articulus breviter ovatus; seta fusca breviter pubescens. *Scutellum* planum. *Lamellae hypopygii* permagni in apice nigro-pilosae. *Pedes* flavescentes; tarsi graciliores quam in plerisque Sapromyzis, secundo posticarum articulo atro, in mare dilatato in foem in simplice. *Alae* lutescentes, venis transversis nigro-limbatis, venâe transversae posteriori maculae duae, quarum altera in venâ longitudinali tertiâ sita est, altera apicem venae longitudinalis secundae tegit, oppositae sunt, quae inter se et cum venae transversae posterioris limbo confluentes fasciam transversalem formant; apex alae maculam magnam ex duabus connatam habet. »

Hab. observ. : Am. borealis *in Pensylvania* (OSTEN-SACKEN. — LOEW).

56. Sapromyza ornata, SCHINER.

Sapromyza ornata, SCHINER, Novara Exp., II, Zool. Dipt., 279, 137 (1868).

Pallidè ferruginea; capite pallide flavo, facie lineis duabus, ocel-

lisque nigris. Antennis flavis, articulo ultimo modice elongato, stylo plumato. Alis fere limpidis, basi margineque antica flavis, marginibus apicalibus et posterioribus infuscatis, nervulo transverso postico dilute fusco-limbato. Pedibus flavis, tibiis tarsisque anticis nigris; tibiis mediis posticisque ad apicem praesertim tarsisque fuscis. Abdomine segmento tertio utrinque nigro maculato, reliquis linea dorsali nigra e punctis composita et lineolis lateralibus nigris signatis. Long. 2 3/4 lin.

Hab. observ. : Am. merid. (Schiner).

No la conozco : Schiner se sirvió de dos ejemplares, cuyo sexo no menciona, para establecer esta especie.

57. Sapromyza limbinervis, Rondani.

Sapromyza limbinerva, Rondani *in* Baudi et Truqui, Ditt. brasil., 79, 32 (1868).

« *Luteo-testacea. Antennarum articulus tertius apice fusco. Arista brevissime pilosa. Facies albicans, lineola intermedia perpendiculari nigra. Frons lateribus albidi versicoloribus. Scutellum postice subtruncatum, machrochaetis quatuor praeditum duabus superis, duabus apicalibus. Thorax lateribus et parte postica setiger. Alae paulo lutescentes, margine antico magis flavido, venis omnibus fusco-limbatis, transversariis fuscedine latiore et limbo apicali pariter fusco. Squamae lutescentes, fusco-ciliatae. Pedes antici et postici tibiis totis, intermedii tibiarum apice tantum, tarsisque omnibus fuscis. Abdominis segmentum primum lineola exili ad marginem posticum nigricante; quae secuntur lateribus, ad marginem posticum fasciola nigricante, intus latiore : extremum apice nigrum. Long. 6-7 millim.* » (Rondani).

Hab. observ. : Brasilia (Rondani).

En los términos que anteceden describe la especie el docto dipterólogo italiano; en su detallada característica no he cambiado sino la colocacion de algunos de los párrafos de que ella se compone. Aseméjase por el color de las alas y de las patas á la *S. brasiliensis* Walker, pero se distingue bien por los dibujos del abdómen.

ADICIONES AL GÈNERO SAPROMYZA EN AMÉRICA

Casi á punto de terminarse este trabajo y cuando ya no me era posible modificar en él, la sinópsis que he dado de las *Sapromyza* americanas, recibí del Dr. Giglio-Tos, ayudante del Museo de Turin un folleto intitulado : *Diagnosi di nuovi generi e di nuovi specie di Ditteri,* impreso el 10 de Julio del corriente año en el *Bolettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della Reale Universitá di Torino*.

El trabajo del Dr. Giglio-Tos, incluye, además de muchos otros dípteros, seis nuevas especies de *Sapromyza* descubiertas en México por el naturalista Bellardi, de las cuales me ocuparé en seguida. Elévase, pues, á 63 el número de *Sapromyza* conocidas en ambas Américas, siendo fácil de preveer que, estudios más prolijos lo hagan ascender á más de un centenar.

58. Sapromyza vinnula, Giglio-Tos.

Sapromyza vinnula, Giglio-Tos, Diagnosi etc., IX, 9 (1893).

« *Mellea : capite et pedibus flavis, tarsis fuscis : abdomine basi melleo, vitta mediana fasciisque posticis subtillimis nigris : alis dilute flavidis. — Long. mm. 4* ». (Giglio-Tos).

Hab. observ. : México (Coll. Bellardi).

Se parece algo á la *S. obsoleta*, Fallén, pero, no tiene las antenas conformadas del mismo modo, ni el ápice de ellas es de color negro, ni su abdómen y patas son unicolores. La *S. pallidiventris*, Fallén, con abdómen provisto de raya dorsal y fajas negruzcas, no se halla muy distante de la *S. vinnula*, pero, su color es muy lavado, sus antenas son pardo-amarillentas, su tórax es de tinte ceniciento y sus tarsos tienen el mismo color que, las tibias y los muslos. Conviene la *S. vinnula*, en gran parte de sus caracteres,

con la *S. lateritia*, más, esta última tiene el abdómen « *irregulariter fusco-notatum* », sus patas son testáceas en vez de amarillas y todo el cuerpo es más oscuro.

59. Sapromyza sonax, GIGLIO-TOS.

Sapromyza sonax, GIGLIO-TOS, Diagnosi etc., IX, 9 (1893).

« *Facie, proboscide, palpis, antennis, imo pectore et pedibus flavis : thorace fulvo, fusco-punctulato : abdomine nigro; alis fusco-flavidis, apice dilutiore. — Long. mm. 5* ». (GIGLIO-TOS).

Hab. observ. : México (Coll. BELLARDI).

Esta especie parece corresponder, por su tórax punteado de oscuro sobre fondo más claro, á mi seccion A, de alas sin manchas. Por su abdómen negro y unicolor se asemeja á las *S. longipennis* y *nigriventris*, pero, es muy diversa de la primera por el color del tórax, rojizo en esta y negro en aquella, las alas oscuras en el ápice de la *S. longipennis* y por el contrario, más claras que el resto en el extremo libre de las de la *S. sonax*, etc.; en cuanto á la *S. nigriventris*, posee antenas y patas negras, en vez de las amarillas que tiene la *Sapromyza* mejicana.

60. Sapromyza plagosa, GIGLIO-TOS.

Sapromyza plagosa, GIGLIO-TOS, Diagnosi di nuovi gen. e di nuovi espec. di Ditteri, 9 (1893), et Bollet. di Mus. Zool. ed anat. comp. di Torino, VIII, 158)1893).

« *Testacea; vitta in genis nigra; thoracis vittis duabus latis in scutellum productis duabusque in pleuris, nigris : segmentorum abdominis margine postico nigricante : femorum apice, tibiis anticis fere totis, reliquis medietate apicali tarsisque nigris : alis luride flavidis, costa late, triente apicali, venis transversis et vena quinta longitudinali late fuscis; in fuscedine apicali maculis tribus flavidis. — Long. mm. 7* ». (GIGLIO-TOS).

Hab. observ. : México (Coll. BELLARDI).

Pertenece á mi division B y se parece de tal modo á la *S. geminata*, FABRICIUS, que es necesario un cuidadoso exámen de las descripciones para darse cuenta de los caracteres diferenciales de ambas especies. En efecto, GIGLIO-TOS dice que, su especie tiene tórax, escudete y pleuras con dos rayas negras, detalles que le son casi comunes con la *S. geminata,* la cual las tiene « *fuscis* » ó «*nigro-fuscis*» ; las mejillas de la *S. plagosa* tienen «*vitta nigra*» que aparecen en la *geminata* como « *oris cavitas utrinque nigro-punctata* »; las alas « *pallidis, costa late apiceque fuscis, hoc flavido-guttato*» de la *S. geminata,* no difieren mucho en mi sentir de las « *luride flavidis, costa late, triente apicali venis transversis et vena quinta longitudinali late fuscis; in fuscedine apicali maculis tribus flavidis*» de la *S. plagosa;* otro tanto sucede con las patas, cuyos detalles de coloracion son semejantísimos en ambas *Sapromyza.* Empero, la diferencia de talla casi doble en la *plagosa* que en la *geminata,* la 2ª vena transversal y la 5ª nervadura longitudinal de las alas, orilladas de pardo en la *plagosa* y límpidas en la *geminata,* segun se infiere de la descripcion, así como tambien el color del abdómen, unicolor en la *geminata* y con fajas negruzcas al través en la *plagosa,* abogan en favor de la legitimidad de la especie descrita por el DR. GIGLIO-TOS, por más que, el parecido de estas *Sapromyza* y la identidad de patria de ambas hagan sospechosa, á primera vista, su independencia específica.

61. Sapromyza urina, GIGLIO-TOS.

Sapromyza urina, GIGLIO-TOS, Diagnosi di nuovi gen. ed nuovi sp. di Ditteri IX, 9 (1893) et Bollet. di Mus. di anat. comp. di Torino, VIII, 158 (1893).

« *Flava, nitida : capite thorace latiore : punctis duobus in ima fronte et uno verticali, vittis duabus in dorso thoracis et uno puncto in pleuris, nigris : abdomine nigricante : femoribus anticis annulo apicali nigro : tibiis fuscis, tarsis nigricantibus : alis dilute flavidis, margine antico late fusco. — Long. mm. 4.*» (GIGLIO-TOS).

Hab. observ. : México (Coll. BELLARDI).

Esta *Sapromyza* participa de muchos caracteres pertenecientes á varias especies enumeradas en mi sinópsis y por lo tanto debo ex-

poner ordenadamente los detalles específicos que la apartan de todas las afines. Tiene el dorso del tórax marcado con dos rayas oscuras sobre fondo más claro, como las *S. geniculata, umbrosa, geminata* y *stictica*, pero se distingue bien de la primera por sus alas teñidas de pardo á lo largo del borde costal, mientras que en la *geniculata* son uniformemente amarillentas y sin manchas de otro color; la *S. umbrosa*, cuyas alas con margen anterior y extremidad libre, ambas de color pardo son muy parecidas á las de la *S. urina*, tiene orladas de pardo las nervaduras transversales lo que no sucede en la *Sapromyza* de Giglio-Tos, y por otra parte, sus pies son «*flavidi, tibiis posticis basi nigro-annulatis*», en vez de tener los fémures anteriores con un anillo pardo en el ápice, las tibias pardas y los tarsos negruzcos de la *S. urina;* la *S. geminata*, que es muy semejante á la *S. plagosa*, difiere de la *S. urina* porque la porcion parda apical de cada ala está goteada de amarillento y solamente sus tibias y tarsos anteriores son oscuros, en lugar de serlo todos, como en la *S. urina;* la *S. stictica* aunque del mismo grupo que la *S. urina*, difiere mucho de ella por sus alas « *confertissime nigro-variegati* », su tórax ceniciento, sus patas más oscuras, etc. En cuanto á la talla de las *Sapromyza* citadas es casi como en *S. urina*, pues oscila entre 3 $^1/_2$ y 4 $^1/_2$ milímetros.

62. **Sapromyza stata,** Giglio-Tos.

Sapromyza stata, Giglio-Tos, Bolletino dei Mus. di Zool. ed Anat. comp. di Torino, VIII, 158 et Separat. 9 (1893).

♀. « *Mellea; facie, proboscide, palpis et pedibus flavis; abdomine fulvescente, marginibus posticis segmentorum nigris; tarsis apice nigricantibus; alis flavidis, costa praeter basim, triente apicali, venisque transversis late fuscis. — Long. mm. 7.* » (Giglio-Tos).

Hab. observ. : México (Bellardi).

Pertenece á mi division D, con el tórax ni rayado ni manchado, y con las alas adornadas de manchas ó fajitas parduzcas. Tiene gran parecido con la *S. bipunctata*, Say, que tambien se halla en México; el color general «*pallide flavo-melleum*», las alas «*hya-*

linis costa maculisque tribus fuscis, venis transversis fusco-marginatis » y el « *abdomine vitta dorsali marginibusque segmentorum nigricantibus* » de la *S. bipunctata* no difieren mucho de los caracteres que ofrece la *S. stata* en el color del cuerpo, fajas del abdómen y manchas alares, pero, la especie de Say se distingue muy claramente, de la de Giglio-Tos por tener dos puntos negros en el escudete y tarsos unicolores, al paso que, la otra tiene el escudete sin puntos y los tarsos negruzcos en el ápice.

63. Sapromyza innuba, Giglio-Tos.

Sapromyza innuba, Giglio-Tos, Diagnosi di nuovi generi e di nuovi specie di Ditteri, 9 (1893). et Bollet. Mus. An. comp. di Torino, VIII, 158 (1893).

« *Flava : alis dilutissime flavidis, venis transversis fuscis. — Long. mm. 4* $^1/_2$.» (Giglio-Tos).

Hab. observ. : México (Coll. Bellardi).

Es una especie vecina de las *S. flava*, Linnæus y *S. connexa*, Say de las cuales difiere por tener los nérvulos transversales de las alas teñidos de pardo, carácter que la incluye entre las *Sapromyza* de mi division D.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO TRIGÉSIMO QUINTO

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.........	Montevideo.
Ave-Lallemant, German.....	Mendoza.
Brackebusch, Luis..........	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de.....	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao.............	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............	Palermo (It.).
Reid, Walter F...............	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino..........	Parma (Ital.).
Denza, F................	Moncalieri (Italia)
Cordeiro, Luciano.......	Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Agote, Cárlos.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Aldao, Cárlos A.
Almada Luis E.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra, Cárlos de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Bastianini, Egidio.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becker, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago.
Brian, Santos
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Canale, Julio.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras José M. de las
Carrique, Domingo
Carvalho, Antonio J.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapeaurouge, C. de.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel, Policarpo.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Crotto, Silvano.
Cuadros, Carlos S.

Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon, Alejandro.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Dubourcq, Herman.
Duclout, Jorge.
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F.

Echagüe, Cárlos.
Eguzquiza, Rafael
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Espinosa, Adrian.
Etchecopar, Evaristo.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fernandez, Daniel.
Fernandez, Honorato.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez. Pastor.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Fox, Eduardo
Frogone, José L.
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
García, Aparicio B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Gilardon, Luis.
Gimenez. Joaquin.
Girado, José I.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Velez, Alej.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Hary, Pablo
Herrera Vegas, Rafael.
Hidalgo, Martin
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaesehke, Victor J.
Jameson de laPrecilla.
Jauregui, Nicolás.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Lange, Enrique S.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Lara, Alfredo.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle, José F.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Limendoux, Emilio.
Lizarralde, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Loudet, Osvnaldo.
Llosa, Alejaldro.
Lucero, Apoinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor^.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.
Lynch Arribálzaga. F.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Madrid, Samuel de.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marini, A.
Martinez, Carlos. E.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Meza, Dionisio C.
Mezquita, Salvador.
Mignagüy, Luis P.
Mohr, Alejandro.
Molina Civit, Juan.
Molina Salas, Cárlos.
Molina y Vedia Julio.
Molinari, José.
Molino Torres, A.
Molteni, José F.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moyano, Cárlos M.
Murzi, Eduardo.

Nocetti, Domingo.
Nocetti, Gregorio.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.

Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.

Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Peyret, Alejo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Pedro.
Pico, Octavio S.
Pico, Pedro P.
Pirovano, Ignacio.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel. M.

Quadri, Juan B.
Quijarro, José A.
Quiroga, Atanasio.

Ratto, Leopoldo.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Samper, Sebastian

Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Juan A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabayrouse, Eugen.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Schwartz, Felipe.
Scotti, Cárlos F.
Segovia, Fernando.
Seguí, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Serna, Gerónimo de la
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Silva, Angel.
Silveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin.
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Sota, Alberto de la.
Spika, Augusto.
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Thompson, Valentin.
Treglia, Horacio.
Tressens, José A.

Unanuc, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.

Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Victorica y Soneira, J.
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viñas, Urquiza Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Cárlos.
Wauters, Enrique.
White, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zunino, Enrique.





